Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Slowakei). Palaeomerycidae.

Von H. ZAPFE

Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse am 17. Juni 1993 durch das w. M. H. ZAPFE

Abstract

The Middle Miocene fauna (MN 6) from Neudorf an der March (Děvinská Nová Ves), Slovakia, has yielded a *Palaeomeryx* material. This material is of some significance despite its relatively modest scope and its fragmentary preservation compared with other European Miocene faunas. The postcranial material ist the most comprehensive in the Miocene of the Vienna Basin as well as in the Austrian Upper Tertiary. A description is thus justified.

Based on the systematic classification of European palaeomerycids in GINSBURG & HEINTZ (1966), which has been accepted in the literature, the dentition was used to identify this material as *Palaeomeryx magnus* LARTET. The description of the teeth (P^3, P^4 and a mandibular tooth row) provides no new information with regard to the characteristics of the determined giraffid features in GINSBURG & HEINTZ (1966, p. 981). A comparison with *Palaeomeryx eminens* H. v. M. from Steinheim, Württemberg (MN 7/8), however, shows not only its greater dimensions but also a morphological differentiation of the lower and upper premolars. The postcranial material includes half a humerus, fragments of the radius and ulna, two radialia, and metacarpalia fragments; this is accompanied by a complete femur, a patella, the distal half of the tibia, three cubo-navicularia, two cuneiformia II + III, three complete and several damaged astragali, two damaged calcanei, a proximal and a distal metatarsal fragment, and several phalanges.

An attempt is made to compare the postcranial elements with those of recent ruminants, with fossil palaeotragines *(Palaeotragus, Samotherium)*, and with the early palaeotragine *Zarafa*. Certain affinities were evident despite the scant available material. In a comparison with recent ruminants, a number of similarities with cervids and especially with *Cervus* – as already observed by FILHOL (1891) – are apparent. The phylogenetic value of cervid-characters however become reduced by several observations (see below). These characters include the morphology of the humerus fragment, the curvature of the femur shaft, patella shape, the slender calcaneus, and the dorsal groove along the metatarsal which merges distally into the canalis metatarsi distalis and does not reach the condyles. These characters are accompanied by numerous features which *Palaeomeryx* has in common with bovids and cervids, whereby the similarity with *Cervus* is conspicuous in several cases. On the other hand, the similarities with recent giraffids are few and

merely involve several proportions (indices) as well as the position of the trochanter maior relative to the caput femoris. – The comparison with fossil giraffids was restricted to the evolutionarily important Lower Miocene giraffid *Zarafa* and other palaeotragines. Of these, *Palaeotragus* shows the relatively greatest degree of similarity. Several features are found in common with *Palaeotragus* and *Samotherium;* the resemblance to *Zarafa* consists largely of common cervid characters (and of similar tooth-morphology).

In this comparison, special importance is attached to the features of the metatarsal in *Palaeomeryx,* with its cervid dorsal groove (which ends in a canalis metatarsi distalis). In this case, the Palaeotragines (as well as the other giraffids and Sivatheriids) deviate; they show the bovid-giraffid condition with the open, continuous furrow extending distally. The behaviour of this feature and the fact that giraffids and sivatheriids lived at the same time as *Palaeomeryx* in the Lower Miocene eliminates the palaeomerycids as a possible blind side branch from the main phylogenetic line of the remaining Giraffoidea (compare Thenius, 1969, p. 418 and Hamilton, 1973, Fig. 13, p. 137). Metatarsal morphology – as the most conspicuous cervid feature in *Palaeomeryx* – is problematic with regard to the question of a cervid relationship; the possibility that this condition was attained independently by various ruminants (compare antilocaprids, Qiu et al., 1985 p. 194) must be taken into consideration. Aditionally there is also the absence of a facet for a reduced Mt I, which is present in Miocene cervids (Heintz, 1963) and therefore distinguishes *Palaeomeryx* from them.

Ecologically, *Palaeomeryx* was a forest dweller in the fauna of the Neudorf fissure; this is also considered to be the case for *Palaeomeryx* in other Miocene faunas in Europe (Ginsburg & Heintz, 1966, p. 982). – The minimum number of four individuals of *Palaeomeryx* in the Neudorf fissure is documented by four Astragali dext.

Einleitung

Die Reste von *Palaeomeryx* umfassen in dem Fossilmaterial dieses Fundortes einen kleinen, aber nicht ganz unbedeutenden Komplex an Zähnen und postcranialen Elementen. Diese wurden in der ersten Mitteilung über diese Fauna (Zapfe, 1949) auf *Palaeomeryx eminens* bezogen, eine Bestimmung, die sich durch die nunmehrige Bearbeitung nicht voll bestätigt hat. In die vergleichende Untersuchung konnten Objekte der Osteologischen Sammlung des Basler Naturhistorischen Museums einbezogen werden, und der Verfasser ist dafür Dr. B. Engesser und Doz. Dr. J. Hürzeler sehr zu Dank verpflichtet. Zu danken ist auch Frau Oberrat Dr. F. Spitzenberger für die Unterstützung mit Vergleichsmaterial aus der ihr unterstehenden Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Abgüsse postcranialer Knochen von *Samotherium* aus Samos (Coll. F. Major) hat Dr. M. Weidmann (Musée Géologique, Lausanne) in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Für wertvolle Diskussionen sei an dieser Stelle auch den Herren Dr. E.

PUCHER (Naturhistorisches Museum, Wien) und Dr. E. HEIZMANN (Museum für Naturkunde, Stuttgart) verbindlichst gedankt. Die Zeichnungen stammen von der geübten Hand von O. GARRAUX (†), Basel, und wurden von N. FROTZLER (Wien) ergänzt.

Lage und geologisches Alter des Fundortes

Die Neudorfer Spalte befand sich in einem Steinbruch am Nordfuß des Thebener Kogels (Kleine Karpaten) nahe der Ortschaft Děvinská Nová Ves, Slowakei, in mesozoischem Kalk und Dolomit am Ostrand des Wiener Beckens. Die genaue Lage ist bei ZAPFE (1960, Abb. 1) dargestellt. Das geologische Alter wurde schon immer im tiefen Mittelmiozän angenommen (ZAPFE, 1953). Die Altersstellung wird derzeit als Astaracian MN 6 definiert (STEININGER et al., 1990, S. 22 und 29).

Materialübersicht

Die bei den Objekten angeführten Zahlen und Buchstaben beziehen sich auf eine vertikale Gliederung der Spalte in Abschnitte A–D, denen aber keine stratigraphische Bedeutung zukommt (vgl. ZAPFE, 1960, Abb. 2a). Die Zahlen bezeichnen den Zeitpunkt der Ausgrabung. Bei Stücken, deren genauer Fundhorizont nicht bekannt ist, stehen die Zahlen allein (z. B. „N 5“).

Zähne. Eine individuell zusammengehörige Zahnreihe P_4–M_3 dext. (C 28a). Ferner ein P_2 sin. (N 5) und P^3 und P^4 sin. (N 24) und M_1–M_2 sin. (C 24). Außerdem ein stark abgekauter einzelner P_4 sin. (N9) (Abb. 1 b–c, Abb. 2 c–d).

Skelett. Vorderextremität: Humerus sin. (N 6) distales Gelenkende mit Stück des Schaftes (Abb. 3a–c), Radius dext. (N 20) proximales Gelenkende (Abb. 4a–d), Radius dext. (N 20) distales Gelenkende (Abb. 3 d–f), Ulna dext. (C 48) proximales Gelenkende ohne Epiphyse des Olecranon (Abb. 4e–g), 2 Radialia dext. (N 11, 21b) vollständig (Abb. 4h–k), Metacarpale dext. (N 12) proximales Gelenkende (Abb. 5f–g), Metacarpale sin. (N 5) distales Gelenkende mit Stück des Schaftes (Abb. 5a–e), Metacarpale sin. (A 34) distales Gelenkende mit kurzem Schaftstück. – Hinterextremität: Femur dext. (C 39) vollständig mit losen Epiphysen (Abb. 6 a–b, Abb. 7 a–c), Patella dext. (C 40b) vollständig bis auf fehlenden Apex (Abb. 7 d–e), Tibia dext. (D 30a) distales Bruchstück mit halber Schaftlänge (Abb. 8 a–d), Astragalus dext. (D 30a) vollständig (Abb. 8 e–h), Astragalus dext. (A 35) vollständig, Astragalus dext. (N 21b) vollständig, Astragalus sin. (B 43) vollständig, stark korrodiert, Astragalus sin. (A 34c) proximale Gelenkrolle beschädigt, Astragalus dext. (N 24) proximale Gelenkrolle beschädigt, Cubo-Naviculare (Os centrotarsale) sin. (A 34c) vollständig, Cubo-Naviculare dext. (N 21b) vollständig, Cubo-Naviculare sin. (D 30a) vollständig (Abb. 9 d–g), Cuneiforme (Os tarsale) II + III sin. (D 30a) vollständig (Abb. 9 h–l), Cuneiforme (Os tarsale) II + III dext. (D 30) vollständig, Calcaneus sin. (54 Oberer Steinbr.) beschädigt, es fehlt Processus

coracoides, Calcaneus sin. (D 30a) beschädigt, es fehlt Processus coracoides (Abb. 9 a–c), Calcaneus dext. (N 21b) Bruchstück mit Sustentaculum, Metatarsale dext. (C 40) proximales Gelenkende mit Bruchstück des Schaftes (Abb. 10 a–f), Metatarsale sin. (D 29b) distales Gelenkende mit Stück des Schaftes (Abb. 11 a–f). – Phalangen: Grundphalanx (N 12) vollständig, Grundphalanx (C 53) vollständig (Abb. 12 b), zwei Grundphalanx-Bruchstücke (C 24 und D), Mittelphalanx (A 38) vollständig, Mittelphalanx-Fragment (D 33).

Odontologie und systematische Stellung

Die systematische und nomenklatorische Situation der verschiedenen von H. v. MEYER aufgestellten *Palaeomeryx*-Arten war seit jeher mit verschiedenen Unklarheiten behaftet. Schon FRAAS (1870, S. 258) war sich dessen bewußt: „MEYER selbst war in den Bestimmungen unsicher, wie er denn unser Steinheimer *Palaeomeryx* anfänglich *Kaupii*, dann *Scheuchzeri*, später *minor*, dann *medius* genannt hat." Auch THENIUS (1950, S. 225) hat die Problematik der vorwiegend auf dimensionellen Unterschieden beruhenden Arten erkannt und diskutiert die Möglichkeit sexueller Größenunterschiede.

GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 680) haben anläßlich der ersten Beschreibung eines Ossiconus von *Palaeomeryx kaupii* eine Revision und Zusammenziehung der zahlreichen europäischen miozänen Arten vorgeschlagen:

P. kaupii H. v. M. (= *bojani* H. v. M. = *garsonini* MAYET)
P. magnus LART. (= *sansaniensis* FILH.)
P. eminens H. v. M. (= *nicoleti* H. v. M.)

Diese Reihe ergibt sich im wesentlichen aus Größenunterschieden, besonders in der Länge des M_3. Soweit dies ohne umfassende Revision des gesamten europäischen *Palaeomeryx*-Materiales beurteilt werden kann, zeigt diese Reihe von *P. kaupii* bis *P. eminens* eine durchschnittliche Größenzunahme von stratigraphisch älteren Arten zum großen *P. eminens* aus dem Obermiozän von Steinheim.* Nomenklatorisch ergibt sich eine Schwierigkeit, insofern der stets als besonders groß zitierte *P. nicoleti* (H. v. M., 1846) gegenüber dem *P. eminens* (H. v. MEYER, 1847) die Priorität hätte. MEYER erwähnt den *P. nicoleti* aus dem Obermiozän von La Chaux-de-Fonds (Schweiz) ohne Abbildung und nähere Beschreibung. Es wird hier die Ansicht vertreten, daß man unter diesen Umständen die Art *P. eminens* aufrechterhalten soll, die von MEYER (1852) mit Abbildungen beschrieben und dokumentiert wurde.

GINSBURG (1985) hat die oben zitierte Reihe der *Palaeomeryx*-Arten erneut revidiert und hat wieder gestützt auf die Längen des M_3 folgende Reihe vorgeschlagen:

* *P. tricornis* aus dem Miozän Chinas steht größenmäßig *P. kaupii* nahe, ist sehr vollständig belegt, trägt je einen Ossicon über der Orbita und eine occipitale hornförmige Knochen-Protuberanz. Diese interessante Form kommt wohl auch aus tiergeographischen Gründen für einen unmittelbaren Vergleich nicht in Betracht (QIU et al. 1985).

P. kaupii (= *P. bojani* H. v. M. = *garsonini* MAYET)
P. lathanensis nov. sp.
P. magnus LART. (= *P. eminens* H. v. M. = *P. nicoleti* H. v. M.)

Es wird hier jedoch dieser Reihe nicht der Vorzug gegeben. Die neue Art *P. lathanensis* gründet sich auf einen M_3, der mit einer Länge von 30 mm (GINSBURG, 1985, Fig. 1) dem *P. kaupii* (29 mm) ganz nahe steht, was aus der Tabelle 1 ersichtlich ist. Gegen eine Vereinigung von *P. magnus* und *P. eminens* sprechen neben einem durchschnittlichen Größenunterschied (vgl. Tab. 1) auch morphologische Unterschiede. Wie auf Abb. 1 d zu ersehen, ist der Bau der P inf. (bes. P_4) bei *P. eminens*, vor allem durch das komplizierte Faltenrelief zwischen Entoconid und Hypoconid von *P. magnus* (Abb. 1a) verschieden. Es gilt das auch für den P_4 des Holotypus von *P. eminens* aus Öhningen auf Abb. 5 bei H. v. MEYER (1852). Auch FILHOL (1891, S. 249) verweist auf Unterschiede in den unteren Prämolaren. Ein weiterer auffälliger Unterschied zwischen *P. eminens* und *P. magnus* ist der Umriß des P^3 im maxillaren Gebiß. Hier zeigt der typische *P. eminens* einen großen viereckigen Zahn (Abb. 2 e), während *P. magnus* (Abb. 2 b) den auch für *P. kaupii* kennzeichnenden stumpfdreieckigen Umriß des P^3 aufweist (Abb. 2a). CRUSAFONT et al. bilden den stumpf-dreieckigen P^3 von *P. kaupii* aus dem Untermiozän von Vallés Penedés ab (1955, Taf. VII, Fig. 6a). Die *Palaeomeryx*-Falte der P. inf. ist bei *P. eminens* oft besonders deutlich entwickelt. Es sind daher auch morphologische Unterschiede, die einer Vereinigung von *P. magnus* und *P. eminens* entgegenstehen. Überdies hätte *P. eminens* (H. v. MEYER, 1847, S. 183) die nomenklatorische Priorität vor *P. magnus* (LARTET, 1851, S. 35). Vgl. auch Anmerkung auf S. 129.

Vergleicht man die auf Tab. 1 zusammengestellten Maße, so läßt sich eine durch *P. eminens* und *P. magnus* repräsentierte Gruppe größer dimensionierter Arten von dem kleineren *P. kaupii* (samt Synonymen) gut unterscheiden. Die Gruppe des *P. kaupii* zeigt sich in den Maßen und Proportionen als ziemlich einheitlich (Tab. 1 und 2). Dies ist bei der Gruppe der größeren *Palaeomeryx*-Arten nicht der Fall. Hier erweist sich der Holotypus von *P. eminens* aus Öhningen in seinen relativ kleineren Dimensionen jenen von *P. magnus* sehr ähnlich. Man wird daher den morphologischen Unterschieden in den Prämolaren von *P. eminens* und *P. magnus* das größere Gewicht beilegen müssen. Dazu kommt die Tatsache, daß größenmäßige Geschlechtsunterschiede hier nicht berücksichtigt weden können. – Der große *Palaeomeryx* von Mala Miliva, Serbien (PETRONIJEVIĆ, 1967) würde größenmäßig dem *P. eminens* entsprechen, zeigt aber nach den Abbildungen bei PETRONIJEVIĆ (l. c. Taf. XIV) n i c h t die morphologischen Merkmale des typischen *P. eminens* und wird daher nur mit Vorbehalt („?“) bei dieser Art in den Tabellen 1 und 2 angeführt. Es könnte sich auch um einen außergewöhnlich großen *P. magnus* handeln. Aber auch dies steht im Widerspruch zu seiner tiefen stratigraphischen Position (s. unten, soferne diese Einstufung in Zukunft aufrecht bleiben sollte).

Die s t r a t i g r a p h i s c h e V e r t e i l u n g dieser drei Arten zeigt

zunächst die Größenzunahme vom älteren in das jüngere Miozän. Diese steht jedoch nicht ausnahmslos im Einklang mit den MN-Zonen (nach DE BRUIJN et al., 1992). Wie die Tabellen 1 und 2 zeigen, ist der große auch morphologisch gekennzeichnete *P. eminens* von Öhningen, Steinheim und La Grive eindeutig der jüngste (MN 7/8). Die *P.-eminens*-Zähne von Göriach fallen aber in MN 6 (Mala Miliva in MN 5). Obwohl hier keine morphologischen Kriterien vorliegen, ist der große *Palaeomeryx* von Mala Miliva in MN 5 doch auffällig. Widersprüchlich ist auch die Altersstellung des kleinen *P. kaupii* in diesem Schema (MN 3–6). Die unten folgende Identifizierung des Neudorfer *Palaeomeryx* mit *P. magnus* aus Sansan wird aber auch durch die gleiche Altersstellung in MN 6 unterstützt. Vgl. auch Anmerkung auf S. 129.

Die oben diskutierten metrischen und morphologischen Unterschiede der *Palaeomeryx*-Arten bieten auch Gesichtspunkte für die Bestimmung der aus Neudorf vorliegenden Zähne (Abb. 1 b–c, 2 c–d). Es sind zunächst die Dimensionen. Legt man hier die von GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 980) vorgeschlagene systematische Gliederung der europäsichen *Palaeomeryx*-Arten zugrunde, so fallen die Neudorfer Zähne mit ihren Maßen ganz überwiegend in den Schwankungsbereich von *Palaeomeryx magnus* LART. Für eine Zugehörigkeit zu *P. eminens* sind sie zu klein. Vor allem gilt dies für die Maße der Molaren (Tab. 1–2). In morphologischer Hinsicht steht der P_4 jenem von *P. magnus* näher (Abb. 1 b). Besonders markant ist der dreieckige Umriß des P^3 (Abb. 2 c), der von der etwa rechteckigen Form bei *P. eminens* (Abb. 2 e) deutlich verschieden ist und gut zu *P. magnus* paßt (Abb. 2 b). Dieser dreieckige Umriß findet sich zwar auch bei *P. kaupii* (Abb. 2 a), der aber durch seine kleineren Dimensionen unterschieden ist (Tab. 2). – Der *Palaeomeryx*-Wulst ist bei den Neudorfer Molaren verhältnismäßig flach.

Trotz des sicherlich nicht voll befriedigenden Kenntnisstandes der europäischen *Palaeomeryx*-Arten muß das vorliegende Material von Neudorf/Spalte bezogen werden auf

Palaeomeryx magnus LARTET (1851)

Die morphologischen Beziehungen des Gebisses von *Palaeomeryx* werden von QIU ZHANXIANG et al. (1985, S. 23) diskutiert. Es wird darauf hingewiesen, daß der Gesamtcharakter der postcaninen Zähne nach den Untersuchungen von HAMILTON (1973) sehr ähnlich ist dem untermiozänen Giraffiden *Zarafa* von Gebel Zelten, Libyen. Es müßte sich dabei aber nicht um gemeinsame primitive Merkmale handeln, sondern es könnte sich teilweise auch um Parallelentwicklungen handeln. Vgl. THENIUS (1969, S. 462) und später HAMILTON (1973, Fig. 13), die in den Palaeomeryciden (Giraffoidea) keine unmittelbaren Vorfahren der Giraffiden (und Sivatheriiden) sehen (s. unten S. 108).

Tabelle 1

MN-Zone d. Fund-orte	Mandibulare Zahnmaße	P_2			P_3			P_4			M_1			M_2			M_3		
		L	B	B/L	L	B	B/L	L	B	B/L	L	B	B/L	L	B	B/L	L	B	B/L
6	Neudorf (Abb. 1b) (isolierte Einzelzähne)	15,0	– 8,2	54,6		–		19.5 20,3	12,3 12,2	63,0 60,0	20,2 22,1	15,5 16,4	76,7 74,2	23,2 24,6	17,0 18,0	73,2 73,1	33,3	16,4 –	49,2
	P. eminens																		
7/8	(*P. eminens* H. v. M.) Öhningen H. v. MEYER, 1852, S. 79	16,0	9,0	56,2	19,5	11,0	56,4	20,0	13,0	65,0		–		24,5	–	–	35,5	–	–
7/8	(*P. eminens* H. v. M.) Steinheim, FRAAS, 1870, S. 266	16,0	10,0	62,5	22,0	16,0	72,7	25,0	17,0	68,0	23,0	18,0	78,2	26,0	19,0	73,0	40,0	21,0	52,5
7/8	(*P. eminens* H. v. M.) Steinheim, Naturhist. Mus. Basel, Abb. 1 d	17,3	10,0	57,8	20,7	14,8	71,4	23,0	17,3	75,2		–			–			–	
6	(*P. eminens* H. v. M.) Göriach, THENIUS, 1950, S. 228		–			–			–		23,0	–	–	24,8	–	–	38,0	17,5	46,0
7/8	(*P. eminens* H. v. M.) La Grive, DEPÉRET, 1887, S. 255		–		16,0	–	–		–			–		24,0	–	–	37,0	–	–
5	? (*P. eminens* H. v. M.) Mala Miliva, PETRONIJEVIC, 1967, S. 82	15,2 17,0	10,4 11,0	68,4 64,7	21,2	13,7	64,6	23,4	15,7	67,0		~~17,0							
	P. magnus																		
6	(*P. magnus* LART.) Sansan, FILHOL, 1891, S. 250–251	16,0	11,0	68,7	21,0	14,0	66,6	23,0	16,0	69,5	21,0	16,0	76,1	23,0	18,0	78,2	36,0	18,0	50,0
6	(*P. sansaniensis* FILH.) Sansan, FILHOL 1891, S. 257	13,0	8,0	61,5	17,0	11,0	64,7	19,0	12,0	63,1	21,0	15,0	71,4	24,0	18,0	75,0	35,0	19,0	54,2
–	(*P. bojani* H. v. M.) Gamlitz THENIUS, 1950, S. 227	14,0	9,2	65,7		–			–		20,0	14,5	72,5	22,0	15,0	68,2		–	
	P. kaupii																		
6	(*P. kaupii* H. v. M.) Georgensgmünd, H. v. MEYER, 1834, S. 96.							17,0	9,0	52,9				17,0 19,0	13,0 13,0	76,4 68,4	23,0	13,0	56,5
6	(*P. bojani* H. v. M.) Georgensgmünd, H. v. MEYER, 1834, S. 96.							20,0	11,0	55,0				19,0 20,0	14,0 14,0	73,6 70,0	29,0	13,5	46,5
4	(*P. kaupii* H. v. M.) Artenay, MAYET, 1908, S. 137	14,0*	–	–	16,5*	–	–	16,5*	–	–	17,0	–	–	19,0	–	–	29,0	–	–
3/4	(*P. garsonini* MAYET) Sables de l'Orléanais, MAYET, 1908, S. 139		–			–			–		14,0	–	–	16,0		–	22,0	–	–
	(*P. kaupii* H. v. M.) Feisternitz, THENIUS, 1950, S. 226	17,8	9,8	55,0	16,5 17,0	10,5 10,6	63,6 62,3	17,0	9,0	52,9	16,8 17,5	13,6 13,6	80,9 77,7	18,2	14,2	78,0	23,0		

* aus der Abbildung bei MAYET (1908) gemessen

Tabelle 2

MN-Zone d. Fund-orte	Maxillare Zahnmaße	P^2 L	B	B/L	P^3 L	B	B/L	P^4 L	B	B/L	M^1 L	B	B/L	M^2 L	B	B/L	M^3 L	B	B/L
6	Neudorf (Abb. 2 c–d)		–		18,4	18,0	97,8	15,8	18,7	118,3		–			–			–	
	P. eminens																		
7/8	(*P. eminens* H. v. M.) Steinheim, FRAAS, 1870, Taf. V, Fig. 22* (Abb. 2e)	18,3	20,0	109,2	19,0	23,4	123,1	19,0	22,5	118,4		–			–			–	
7/8	(*P. eminens* H. v. M.) Steinheim Naturhist. Mus. Basel	20,0	18,8	94,0		–		18,3	23,0	126,3		–			–		28,5	31,0	108,7
6	(*P. eminens* H. v. M.) Göriach, THENIUS, 1950, S. 228		–			–			–		23,5	27,6	117,4	22,8	29,9	13,1		–	
5	? (*P. eminens* H. v. M.) Mala Miliva, PETRONIJEVIĆ, 1967, S. 82	23,0	18,4	80,0		–		20,1	24,3	120,8	26,4	28,6	108,3	27,1	27,7	102,2	27,7	26,6	96,0
	P. magnus																		
6	(*P. magnus* LART.) Sansan, FILHOL, 1891, S. 253	21,0	16,0	76,1	19,0	18,0	94,7	18,0	22,0	122,2		–			–			–	
6	(*P. sansaniensis* FILH.) Sansan, FILHOL, 1891, S. 259–260	19,0	16,0	84,2	20,0	18,0	90,0	16,0	20,0	125,0	22,0	22,0	100,0	25,0	24,0	96,0	24,0	24,0**	100,0
6	(*P. bojani* H. v. M.) Göriach, THENIUS, 1950, S. 227.		–			–		16,1	20,3	126,0	21,4	24,0	112,1	23,6	26,0	110,1	+23,0	–	–
	P. kaupii																		
	(*P. kaupii* H. v. M.) Feisternitz, THENIUS, 1950, S. 226		–			–		14,1,	17,2	121,9	17,4	20,8	119,5	20,5	22,3	108,7		–	
6	(*P. kauppii* H. v. M.) Georgensgmünd, Naturhist. Mus. Basel G 3892 (Abb. 2 a)		–		16,3	15,1	92,6	13,0	16,4	126,1	18,3	18,5	101,0		–			–	

Maße aus der Abbildung bei FRAAS (1870) entnommen
Maß aus der Abbildung bei FILHOL (1891, Taf. 26, Fig. 3) entnommen.

Anmerkungen zu Tab. 1 und 2: Die Anordnung der *Palaeomeryx*-Arten erfolgt dem Vorgang von GINSBURG & HEINTZ (1966) folgend nach der Größe, besonders des M3. Bei den als *P. eminens* angeführten Vertretern ist festzustellen, daß nur der obermiozäne *P. eminens* (bes. Steinheim) auch durch morphologische Merkmale der Prämolaren gekennzeichnet ist. Wo diese nicht bekannt sind oder nicht die Morphologie des *P. eminens* aufweisen (Mala Miliva), ist die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß auch Individuen von *P. magnus* diese Dimensionen erreichten, was hier nicht entschieden werden kann (vgl. S. 126). So hat DEPÉRET (1892, S. 91) den von ihm 1887 als *P. eminens* beschriebenen großen *Palaeomeryx* aus La Grive wieder zu *P. magnus* gestellt. Es könnte sich mit entsprechendem Material herausstellen, daß der typische *P. eminens* auf das höhere Miozän beschränkt ist.

Osteologie

Der sehr fragmentären Belege des postcranialen Skeletts stellen das einzige derartige Material aus dem Miozän des Wiener Beckens dar. Auch aus den steirischen Braunkohlen liegt nur ein Astragalus aus Göriach vor (HOFMANN, 1893, Taf. XIII, Fig. 11). Eine eingehende Beschreibung der bescheidenen und fragmentären Funde aus der Neudorfer Spalte erscheint daher zweckmäßig.

Für den Vergleich standen Materialien aus Sansan (*P. magnus*) und Steinheim (*P. eminens*) in der Basler Sammlung zur Verfügung. Rezentes Vergleichmaterial bot die Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien*. In der Literatur geben die Darstellungen bei GROMOVA (1950 und 1960), SCHMID (1972) sowie LAVOCAT (1966) und WALKER (1985) Möglichkeiten für den Vergleich mit rezenten Ruminantiern neben einzelnen Arbeiten, die unten jeweils besonders zitiert werden. Für die morphologische Terminologie wurde neben jener im alten Abriß von FLOWER vor allem die bei NICKEL, SCHUMMER & SEIFERLE (1968) angewandte Nomenklatur benützt.

Die Zuordnung der verschiedenen Fundstücke zur Gattung *Palaeomeryx* ist innerhalb des Neudorfer Materials dadurch sehr erleichtert, als *Palaeomeryx* mit Abstand der größte Paarhufer dieser Fauna ist und daher Verwechslungen nicht möglich sind. Bei dem Vergleich mit rezenten Ruminantiern wurde versucht, die Beziehungen zu Giraffiden, Cerviden und Boviden anhand der vorhandenen Knochen zu untersuchen. Trotz der sehr schmalen rezenten Vergleichsbasis sind die Ergebnisse geeignet, zur Charakterisierung von *Palaeomeryx* beizutragen. Allerdings gestattet das sehr lückenhafte fossile Material keine Aussage über die Körperproportionen (Längen der Extremitäten).**

Für den Vergleich mit fossilen Giraffoidea konnten außer dem erwähnten kleinen Material von *Palaeomeryx* aus Sansan und Steinheim nur die Abbildungen in der Literatur herangezogen werden. Es wurden dabei in erster Linie jene Palaeotraginen berücksichtigt, die im Jungtertiär Europas und angrenzender Bereiche vorkommen. Da es hier vollständige Osteologien nicht gibt, müssen sich die Vergleiche auf einzelne beschriebene Knochen beschränken. Verhältnismäßig viele Angaben konnten den zusammenfassenden Arbeiten von BOHLIN (1926) und GODINA (1979) entnommen werden (*Palaeotragus, Samotherium*). Auf einen Vergleich mit den dimensionell und stratigraphisch ferner stehenden Sivatheriiden wurde verzichtet. Bei *Palaeotragus* wurde auch *P. primaevus* (CHURCHER, 1970) aus dem Obermiozän von Kenia herangezogen, da nur von ihm Angaben über das Femur vorliegen. Es wurde versucht, auch den Giraffiden *Zarafa* aus dem Untermiozän von Libyen, dessen Ähnlichkeiten mit *Palaeomeryx* verschiedentlich betont werden (HAMILTON, 1973), in diesen Vergleich einzubeziehen.

* Die Inventarnummern der rezenten Vergleichsobjekte in den Tabellen beziehen sich auf diese Sammlung.
** Einen gut gelungenen Versuch der Rekonstruktion des Lebensbildes von *Palaeomeryx* veröffentlichte HÜNERMANN (1992).

Humerus

Das vorliegende distale Fragment sin. (Abb. 3 d–e, 4 a–d) umfaßt das distale Gelenkende mit einem kurzen Stück des Schaftes. Ein ganz ähnliches linkes Bruchstück aus Sansan konnte verglichen werden (Basel Ss 4963). Beide Stücke stimmen morphologisch weitgehend überein. Die Trochlea gliedert sich in eine hohe gewölbte mediale und eine wesentlich niedrigere gekielte laterale Hälfte (Abb. 3 a–c). Die Grube oberhalb der Trochlea (Fossa radialis) ist breit und tief. Die Fossa olecrani auf der Hinterseite des Knochens (volar) greift tief ein, so daß sie nur durch eine dünne Knochenlamelle von der Fossa radialis getrennt ist. Von der Fossa olecrani zieht noch eine breite Rinne ein Stück am Schaft aufwärts. Sie wird am lateralen Rand des Knochens von eine wulstförmigen Crista epicondyli lateralis begleitet, die hinter einem deutlich vorspringenden Epicondylus lateralis ansetzt (Abb. 3 b). Der Epicondylus medialis ist massig und springt nach hinten (volar) vor. Der Schaft nimmt gegen die Mitte einen rundlichen, medio-lateral etwas abgeflachten Querschnitt an. Der nach volar weniger vorspringende Epicondylus lateralis zeigt eine ziemlich tiefe laterale Bandgrube. Kennzeichnend ist die Abnahme der proximo-distalen Höhe der Trochlea von medial gegen lateral. – Vergleicht man zunächst mit *Giraffa* und *Okapia,* so unterscheiden sich beide durch einen stark nach lateral vorspringenden Epicondylus lateralis. Der asymmetrisch sich nach lateral verjüngende Umriß der Trochlea ist bei *Okapia* ähnlich *Palaeomeryx.* Die Fossa radialis ist bei beiden Giraffiden etwas seichter. Der Epicondylus lateralis wölbt sich bei *Giraffa* relativ stärker nach volar vor als bei *Palaeomeryx* und anderen Ruminantiern. Bei *Giraffa* ist die Höhe der Trochlea im Bereich des medialen Kiels ungefähr so hoch wie medial, und die Verjüngung erfolgt erst am lateralen Ende (vgl. WALKER, 1985, S. 52), während bei Okapi Cerviden und Boviden in der Regel eine gleichmäßige Verjüngung der Trochlea ähnlich *Palaeomeryx* von medial nach lateral stattfindet. Bei Cerviden und Boviden ist wie bei *Palaeomeryx* kein nach lateral weit vorspringender Epicondylus lateralis vorhanden (vgl. GROMOVA, 1950).

Ein in Tabelle 3 versuchter metrischer Vergleich mit rezenten Ruminantiern zeigt in den Proportionen (Indizes) der Trochlea im Verhältnis der medialen Höhe (proximo-distal) zur Länge (medio-lateral) am ehesten Ähnlichkeit mit *Cervus,* wobei allerdings der Abstand zu Okapi, *Bos* und *Capra* gering ist. Deutlich verschieden ist hingegen *Giraffa.* Der Index aus lateraler Trochlea-Höhe und Trochlea-Länge zeigt nur geringe Abstände zwischen Giraffiden, *Cervus* und Boviden. Eine Ähnlichkeit mit dem Index von *Okapia* ist auffällig. – Man kann daher zusammenfassen: In morphologischer Hinsicht besteht Ähnlichkeit mit *Cervus* und Boviden, in manchem Merkmal auch mit Okapi, während *Giraffa* vorwiegend verschieden ist. In den Proportionen erweisen sich *Cervus* und *Okapia* in je einem Index mit *Palaeomeryx* ähnlich, während *Giraffa* keine Ähnlichkeit zeigt und sich auch die übrigen Ruminantier in verschiedenem Ausmaß unterscheiden.

Tabelle 3

Humerus (distales Gelenkende)	größte medio-lat. Länge d. Trochlea	größte Höhe d. medialen Trochlea-Randes (parallel zur Achse d. Schaftes)	kleinste Höhe d. lateralen Randes d. Trochlea (parallel zur Achse d. Schaftes)	mediale Höhe x 100 / Länge d. Trochlea	kleinste laterale Höhe x 100 / Länge d. Trochlea
Palaeomeryx magnus Neudorf (6)	64	41	28	64,0	43,7
Okapia (5559)	68	40	29,5	58,8	43,3
Giraffa (26429)	111	59	45	53,1	47,8
Cervus (21842)	60	41	30	68,3	50,0
Bos (A 183)	93	55	38	59,1	40,8
Capra (33272)	44	25,5	22	57,9	50,0

Im Vergleich mit fossilen Giraffoidea zeigt sich zunächst die Übereinstimmung mit *Palaeomeryx magnus* aus Sansan, die sowohl in der Morphologie als auch in den Maßen und Proportionen zum Ausdruck kommt.

Maße:	gr. medio-lat. Länge der Trochlea	proximo-dist. Höhe der Trochlea medial	proximo-dist. Höhe der Trochlea lateral	lat. Höhe x 100 / mediale Höhe
P. magnus Neudorf	65	41	28	68,2
P. magnus Sansan	+64	47	32	68,0

Zarafa ist mit einem großen lateralen Epicondylus ähnlich *Giraffa* und *Okapia* vorspringend deutlich von *Palaeomeryx* verschieden.

Palaeotragus rouenii erweist sich hingegen sehr ähnlich *Palaeomeryx*, soweit dies aus der Beschreibung bei GODINA (1979, Taf. V) hervorgeht. Verschieden sind nur die etwas größeren Dimensionen. Auffällig ist das ganz verschiedene Verhalten von *Palaeotragus primaevus* (CHURCHER, 1970, Fig. 34). Hier zeigt die Trochlea nach lateral keine Verjüngung und ist damit von *Palaeotragus rouenii* und *Palaeomeryx* verschieden.

Samotherium (*S. boissieri* Samos [Mus. Lausanne], *S. sinense*, Bohlin, 1926, Taf. XII) ist bedeutend größer und in der distalen Region deutlich verschieden durch den weit vorspringenden Epicondylus lateralis. Diese Verhältnisse erinnern an den Humerus von *Giraffa*. Bohlin (1926, S. 60) verweist auf einen Unterschied des distalen Gelenkendes gegenüber *Giraffa* im dorso-volaren Umriß (lateral), der auch für *Palaeomeryx* zutrifft. In den Proportionen erweist sich *Palaeotragus* mit den Indizes (61 und 49) *Palaeomeryx* ähnlicher als *Samotherium boissieri* mit 45,2 und 39,3 (mediale und laterale Höhe der Trochlea im Verhältnis zur Länge, vgl. Tab. 3).

In Form und Proportionen ist eine Ähnlichkeit mit *Palaeotragus rouenii* feststellbar.

Radius

Es sind ein proximales Gelenkende dext. und eine lose distale Epiphyse dext. vorhanden. Die Epiphyse zeigt eine rauhe Fläche für den Processus styloides ulnae, der nicht mit dem Radius koossifiziert war (juv.?). Es ist möglich, daß die beiden Radius-Fragmente zu demselben Knochen gehören, worauf die gleiche Ausgrabungs-Nummer (N 20) hinweisen würde (Abb. 3 d–f, 4 a–d).

Das proximale Gelenkende zeigt den allgemeinen Artiodactylen-Bau und paßt größenmäßig genau zu dem Humerus (Abb. 3). Als Besonderheit zeigt das Stück unter dem lateralen Rand einen vorspringenden Bandhöcker (Abb. 4 a–b). Vor diesem Höcker springt der dorsale Rand der Gelenkfläche etwas zipfelförmig nach proximal vor. Die Facetten für die Ulna sind nur teilweise erhalten.

Das distale Gelenkende zeigt die Facetten in der Anordnung der Artiodactylen (Abb. 3 d–f). Das distale Ende der Ulna war – zumindest bei diesem Individuum – frei. Bei *Palaeomeryx* scheint keine Koossifikation von Radius und Ulna stattgefunden zu haben, weil auch ein vollständiger Radius aus Sansan in der Basler Sammlung diese Verhältnisse zeigt.

Im Vergleich mit *Giraffa* und *Okapia* zeigt sich, daß der laterale Bandhöcker des proximalen Gelenkendes bei diesen viel weiter vorspringt. Die Anordnung der proximalen Gelenkflächen zeigt den allgemeinen Artiodactylen-Habitus. Der Umfang der gesamten proximalen Gelenkfläche verjüngt sich etwas nach lateral, ein Verhalten, das sowohl bei Cerviden wie Boviden vorkommt. Dasselbe gilt für den zipfelförmigen Vorsprung des dorsalen Randes, der außerdem in seiner Größe variabel sein kann. Die nur beschädigt erhaltenen proximalen Facetten für die Ulna ermöglichen keinen näheren Vergleich. Für das ganze proximale Gelenkende des Radius besteht gute Übereinstimmung mit *Cervus*. Bei rezenten Giraffiden ist die Konkavität der proximalen Facetten flacher und die Facetten für die Ulna springen weniger nach volar vor als bei *Palaeomeryx*.

Die Facetten der distalen Epiphyse ebenso wie deren Umriß stimmen besonders gut mit *Cervus* überein. Der Umriß ist bei vielen Boviden niedriger, und die Intermedium-Facette ist flacher. Bei Giraffiden ist das distale Ulna-Ende mit der Radius-Epiphyse koossifiziert, bei manchen Cerviden *(Cervus)* und Boviden aber frei. Bei *Bos* findet eine feste Verbindung statt. Bei den verglichenen Skeletten von Okapi und *Giraffa* ist die Ulna bei Okapi frei bis auf das koossifizierte distale Ende, bei *Giraffa* sind zwei Drittel des Ulna-Schaftes und der Processus styloides ulnae mit dem Radius koossifiziert.

Maße sind am proximalen Bruchstück infolge der Beschädigung kaum möglich (medio-laterale Breite ±55). An der distalen Epiphyse konnte eine Proportion (Dicke zu Breite) ermittelt werden, in der sich eine Ähnlichkeit mit *Cervus* (und *Bos*), angenähert auch mit *Okapia* ergab (Tab. 4).

Man kann zusammenfassen, daß morphologisch weitgehende Übereinstimmung mit *Cervus* und *Alces* besteht, was auch durch einen vollständigen Radius von *Palaeomeryx* in der Basler Sammlung aus Sansan bestätigt wird (s. unten). Dieser Radius hat starke Rothirsch- bzw. Elchgröße. In den Proportionen der distalen Epiphyse erweist sich eine Ähnlichkeit mit *Cervus* und *Bos*.

Im Vergleich mit fossilen Giraffoidea ist zunächst die völlige Übereinstimmung mit einem vollständigen Radius von *Palaeomeryx magnus* aus Sansan in der Basler Sammlung anzuführen (Naturhist. Mus. Basel Ss 4963). Es ist an diesem Knochen deutlich erkennbar, daß die Ulna nicht koossifiziert und frei war, wie das in der Regel bei *Cervus elaphus* der Fall ist.

Ein Vergleich mit der untermiozänen größenmäßig ähnlichen *Zarafa* und mit *Palaeotragus* war mangels entsprechender Maße und Abbildungen nicht oder nur begrenzt möglich (HAMILTON, 1973; GODINA, 1979). HAMILTON (l. c.) vergleicht den Radius von *Zarafa* in mehreren Details mit *Okapia*, doch scheint der Schaft schlanker gewesen zu sein. Der laterale Bandhöcker ist kleiner als bei *Okapia* und *Giraffa* (cf. *Palaeomeryx*). Ein distaler Index (Dicke zu Breite) von 65,9 ist kleiner als *Palaeomeryx* und ähnlich *Giraffa* und manchen Boviden (Tab. 4).

Palaeotragus zeigt bei BOHLIN (1926, Taf. III, Fig. 8) die Ulna mit dem Radius weitgehend koossifiziert, was bei den vorliegenden Belegen von *Palaeomeryx magnus* nicht der Fall ist (*Palaeotragus microdon* [KOKEN]). Außerdem ist die distale Gelenkfläche mit einem gedrungenen, fast quadratischen Umriß verschieden (BOHLIN, 1926, Fig. 12). Vom europäischen *Palaeotragus* scheint kein Radius zu existieren.

Samotherium zeigt auf den Abbildungen bei BOHLIN (1926, Abb. 78 und 80) keine Koossifikation des Radius mit der Ulna. Der Umriß der proximalen Gelenkfläche verjüngt sich nach lateral und ist verschieden von *Palaeomeryx* und ähnlicher *Giraffa*. Der Umriß der distalen Gelenkfläche ist ähnlich (*Samotherium sinense* [SCHLOSSER]). Ein Index der distalen Epiphyse von ca. 70 würde ungefähr den Proportionen von *Palaeomeryx* entsprechen.

Tabelle 4

Radius (distale Epiphyse)	größte medio-lat. Breite*	größte dorso-volare (antero-post.) Dicke	Dicke x 100 / Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (20)	50	36	72,0
Sansan (Mus. Basel, Ss 4963)	56	40	71,4
Okapia (5560)	64	49	76,5
Giraffa (26429)	112	71	63,3
Cervus (21843)	53	39	73,5
Bos (A 183)	84	62	73,8
Capra (33273)	36	24	66,6

ohne die bei Giraffiden und Boviden koossifizierte Ulna.

Von den verglichenen fossilen Giraffiden scheint *Samotherium* etwas mehr Gemeinsamkeiten mit *Palaeomeryx* aufzuweisen als *Palaeotragus.*

Ulna

Es ist ein proximales Bruchstück dext. mit den Gelenkflächen vorhanden (Abb. 4 e–g). Es fehlt die Epiphyse des Olecranon. Das Individuum war ebenso wie bei der losen Radius-Epiphyse nicht voll adult (Abb. 3 d–f). Der Knochen ist relativ schlank und medio-lateral komprimiert, der Olecranon-Schnabel (Processus anconaeus) deutlich vorspringend, die Incisura semilunaris (Incisura trochlearis) ziemlich schmal und schräg nach lateral geneigt. Die Facetten für den Radius (Proc. coronoides lateralis et medialis) stehen ziemlich nahe zueinander, sind aber durch eine tiefe Furche getrennt. Die Bruchstelle des Schaftes zeigt einen ungefähr dreieckigen Querschnitt. Die Ulna war nicht mit dem Radius koossifiziert. – Das Bruchstück entspricht in seiner Größe etwa einem kräftigen Hirsch.

Im Vergleich mit rezenten Ruminantiern erweist sich das vorliegende Bruchstück in der Region des Olecranon schlanker als *Bos,* aber ähnlich manchen kleineren Boviden. Ähnlich ist der Unterschied gegenüber *Giraffa* und *Okapia,* wobei *Okapia Palaeomeryx* etwas näher steht.

Verschieden ist die teilweise Koossifikation von Radius und Ulna bei rezenten Giraffiden (vgl. S. 101). Bei vielen Boviden stehen die Radius-Facetten weiter auseinander als bei *Palaeomeryx.* Es finden sich unter afrikanischen Antilopen auch morphologisch dem *Palaeomeryx* ähnliche Typen (WALKER, 1985). Sehr weitgehende Übereinstimmung in allen Einzelheiten besteht mit *Cervus.* – Metrische Vergleiche sind mit dem vorliegenden Fragment nicht möglich.

Das Ulna-Bruchstück von *Palaeomeryx* zeigt morphologisch und größenmäßig Ähnlichkeit mit *Cervus*, kann aber unter den Boviden auch mit manchen Antilopen verglichen werden.

Unter fossilen Giraffiden erweist die Darstellung bei GODINA (1979, Taf. VI, Fig. 1) die Ulna von *Palaeotragus rouenii* als etwas plumper im proximalen Schaftabschnitt als *Palaeomeryx.* Dasselbe gilt für *Samotherium* (BOHLIN, 1926, Taf. VIII, Fig. 8, *Samotherium sinense* [SCHLOSSER]). Auch ist bei beiden der Schaft weitgehend mit dem Radius koossifiziert. Offen bleibt dabei die Frage, inwieweit die Koossifikation variabel oder altersbedingt ist. Von einer vollkommenen Übereinstimmung des Ulna-Bruchstückes von *Palaeomeryx* mit einem der beiden Giraffiden kann nicht gesprochen werden. – Weitgehende Übereinstimmung besteht jedoch mit der Ulna von *Palaeomeryx magnus* aus Sansan bei FILHOL (1891, Taf. 28, Fig. 5).

Radiale (Naviculare)

Es sind zwei Radialia dext. vorhanden. Diese sind mit Sicherheit auf *Palaeomeryx* zu beziehen (Abb. 4 h–k). Diese Bestimmung stützt sich nicht nur auf die Dimensionen, sondern auch auf den Vergleich mit zwei Radialia (dext. et sin.) aus Sansan in der Basler Sammlung (Ss 4963).

Im Vergleich der rezenten Ruminantier sind die Radialia der Boviden, *Cervus* und *Okapia* untereinander ähnlich, während sich *Giraffa* nicht nur durch die Größe, sondern durch die relativ flachen proximalen und distalen Facetten erheblich unterscheidet. Das Radiale stimmt morphologisch mit Okapi, *Bos* und *Cervus* überein. In den Proportionen läßt *Cervus* eine etwas größere proximo-distale Höhe des Knochens erkennen, die vielleicht in den Bereich der Variabilität fallen könnte (Tab. 5). Die drei vermessenen Radialia von *Palaeomeryx* zeigen auch untereinander eine beträchtliche Variabilität.

Die Radialia von *Palaeomeryx* zeigen sich in der Form *Bos, Cervus* und *Okapia* ähnlich und sind in der Höhen-Längen-Proportion von den anderen verglichenen Ruminantiern kaum verschieden.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden ergibt sich mit *Palaeotragus rouenii* weitgehende Ähnlichkeit (GODINA, 1979, Abb. 4). Der Höhen-Längen-Index (Tab. 5) schwankt von 73,1–78,5 nach den Angaben bei GODINA (l. c. Tab. 14, S. 31). Diese Werte zeigen eine beträchtliche Variabilität an, die mit *Palaeomeryx* ähnlich wäre (Tab. 5).

Das Radiale von *Samotherium* ist dorso-volar länger gestreckt als *Palaeomeryx* (BOHLIN, 1926, Fig. 84, *Samotherium sinense* [SCHLOSSER]). Der Höhen-Längen-Index schwankt von 65,7–77,7 nach Maßen bei

Tabelle 5

Radiale	dorsale Breite	dorso-volare Länge	prox.-dist. Höhe (volar)	prox.-dist. Höhe (dorsal)	dors. Höhe x 100 / Länge
Palaeomeryx magnus Neudorf (21 b)	22	33	23	22	66,6
Neudorf (11)	22	33	22	24	72,7
Sansan (Naturshist. Mus. Basel ,Ss. 4963)	21	38	29	28,5	75,0
Okapia (5560)	26	38	30	27,3	71,8
Giraffa (26429)	38	63	53	45	71,4
Cervus (21842)	18,5	34	27,5	27,5	80,8
Bos (A 174)	33	49	36	36	73,4

BOHLIN (l. c. S. 61). Diese Werte lassen sich mit *Palaeotragus*, und rezenten Giraffiden vergleichen.

Die drei Radialia von *Palaeomeryx* zeigen eine erhebliche Variabilität und sind mit Palaeotraginen gut vergleichbar.

Metacarpale

Es sind zwei distale Bruchstücke von Metacarpalia sin. mit Teilen des Schaftes erhalten. Ein Stück besitzt noch etwa die halbe Schaftlänge (Abb. 5 a–e), ein zweites nur ein kurzes Schaftfragment. Außerdem liegt ein proximales Gelenkende dext. vor (Abb. 5 f–g). Beide Metacarpalia zeigen auf der vorderen (dorsalen) Seite eine durchlaufende seichte Rinne, die oberhalb der Gelenkrollen nach distal in ein schlitzförmiges Foramen (Canalis metacarpi distalis) mündet. Die Ausbildung (Tiefe) der Furche scheint etwas variabel zu sein. Auf der Hinterseite des Knochens (volar) befindet sich ebenfalls ein Foramen. Kennzeichnend ist die flache Volarseite der Mc. Auffällig ist das Vorspringen der Gelenkrollen nach hinten (volar). Es ist das ein Verhalten, das für die Metacarpalia und vielleicht für *Palaeomeryx* überhaupt kennzeichnend sein könnte.

Die Ausbildung der seichten dorsalen Furche mit dem distalen Foramen stimmen gut zu Cerviden *(Cervus)* und *Bos.* Bezüglich der Ähnlichkeit mit *Cervus* vgl. LAVOCAT, 1966, Taf. 38. Furche und Foramina können besonders bei kleinen Boviden gering und undeutlich ausgebildet sein (LAVOCAT, 1966, Taf. 53 und 61). Verschieden von

Cerviden ist die relativ flache Volarseite des Mc. Das verglichene Metacarpale von *Giraffa* zeigte weder eine dorsale Furche noch ein Foramen und somit keine Ähnlichkeit mit *Palaeomeryx*. Ähnlich verhält sich *Okapia*. Dort findet sich proximal am Rand der Gelenkfläche koossifiziert ein Rudiment des Mc V. Die konkave Volarseite ist von *Paleomeryx* verschieden. Ein rudimentäres Mc V (proximal) kommt gelegentlich bei *Bos*, deutlich bei *Bison* vor. Der laterale Wulst am Rand des Mc von *Palaeomeryx* (Abb. 5 f) ist vielleicht als Rudiment eines Mc V zu deuten. Der – soweit an den Bruchstücken erkennbar – volar abgeflachte Schaft erinnert an Boviden. Ein Merkmal des proximalen Gelenkendes ist das Auftreten eines Kanals, der aus der Mitte der Gelenkfläche zu einem Foramen auf der Volarseite unterhalb des proximalen Endes des Mc führt (Canalis metacarpi proximalis). Dieser Kanal findet sich bei *Cervus* und manchen Boviden. Er fehlt bei den verglichenen Mc von *Bos, Giraffa* und *Okapia,* wo nur ein tiefer Einschnitt am volaren Rand die Gelenkfacetten trennt. Dieses Merkmal zeigt auch *Palaeomeryx,* der sich mit diesem Verhalten von Cerviden unterscheidet. Bei Cerviden finden sich Spuren rudimentärer Mc V und Mc II *(Cervus, Alces)*. Am Mc von *Palaeomeryx* ist ein wahrscheinlich auf Mc V zu beziehender Wulst am lateralen Rand des proximalen Endes gut erkennbar (Abb. 5 f). Eine mediale erhabene Rauhigkeit könnte als Rudiment des Mc II gedeutet werden. Diese Verhältnisse sind mit Cerviden vergleichbar.

In den meßbaren Proportionen des proximalen Gelenkendes können Ähnlichkeit mit *Cervus* und manchen Boviden erkannt werden (Tab. 6). *Okapia* und *Giraffa* erweisen sich als verschieden.

In der Mehrzahl der Merkmale des Mc ist *Palaeomeryx* ähnlich Cerviden (bes. *Cervus*) und Boviden. Beziehung zu rezenten Giraffiden sind nur ganz untergeordnet erkennbar.

Von fossilen Giraffoidea stand zunächst ein distales Bruchstück mit einem großen Teil des Schaftes und ein proximales Gelenkende von *Palaeomeryx magnus* aus Sansan zum Vergleich zur Verfügung (Naturhist. Mus. Basel, Ss 4963). Wenn man von den etwas größeren Dimensionen des Mc aus Sansan absieht, zeigt sich vollkommene Übereinstimmung. Auch die Höhen-Breiten-Proportion proximal und distal ist sehr ähnlich (vgl. Tab. 6 und 6a). – *Palaeomeryx eminens* aus dem Obermiozän ist – soweit die Abbildungen bei FRAAS (1870) ein Urteil erlauben – durch seine deutlich größeren Dimensionen verschieden.

Von *Zarafa* erwähnt HAMILTON (1973) das Fehlen von Spuren rudimentärer Metacarpalia, was einen Unterschied gegenüber *Palaeomeryx* bedeuten würde. Die Ähnlichkeit mit Cerviden im distalen Gelenk wäre mit *Palaeomeryx* vergleichbar.

Palaeotragus rouenii (GODINA, 1979, Taf. VI, Fig. 2) scheint in seinen Proportionen etwas schlanker als *Palaeomeryx,* was eine Cerviden-Ähnlichkeit noch stärker betont. Allerdings fehlt bei *Palaeotragus* sowohl die dorsale Rinne am Schaft als auch das distale Foramen (Canalis metacarpi distalis). Rudimentäre Mc ähnlich *Palaeomeryx* sind erkennbar. Der

Tabelle 6

Metacarpale (proximales Gelenk)	medio-lat. Breite (parallel zum Hinterrand)	dorso-volare Höhe (senkrecht auf Breite)	$\frac{\text{Höhe x 100}}{\text{Breite}}$
Palaeomeryx magnus Neudorf (12)	42,5	31,4	74,7
Palaeomeryx magnus Sansan (Naturhist. Mus. Basel, Ss 4963)	46,5	33,0	70,9
Okapia (5560)	51,2	32	62,5
Giraffa (21845)	86,2	55,5	64,5
Cervus (21842)	41	31	75,6
Bos (A 174)	58	33	56,8
Capra (33273)	29,5	20,5	69,4

Höhen-Breiten-Index der proximalen Epiphyse schwankt von 62,1 bis 75,0 (n = 4) mit einem Mittelwert von 66,7 (GODINA, l. c.). Diese Werte wären wohl mit *Palaeomeryx,* aber auch mit rezenten Giraffiden und anderen Ruminantiern vergleichbar. *Samotherium boissieri* (Mus. Lau-

Tabelle 6a

Metacarpale (Maße des distalen Gelenkendes)	gr. medio-lat. Breite*	gr. dorso-volare Höhe*	$\frac{\text{Höhe x 100}}{\text{Breite}}$
Palaeomeryx magnus Neudorf (5) (Abb. 5 a–e)	48,0	29,0	60,4
Neudorf (A 34)	48,5	29,0	59,7
Sansan (Naturhist. Mus. Basel, Ss 4963)	51,7	30,0	58,0
P. eminens Steinheim (FRAAS, 1870, Taf. XII, Fig. 7)	65,0		–

gemessen an den Gelenkrollen

sanne) aus Samos hat mit 66,3 einen Höhen-Breiten-Index des proximalen Gelenkes, der besser zu rezenten Giraffiden paßt als zu *Palaeomeryx* (Tab. 6a). Rudimentäre Mc sind nicht erkennbar. Hingegen ist der Schaft auf seiner volaren Seite tief konkav, was von *Palaeomeryx* verschieden ist. Dasselbe gilt für *Palaeotragus primaevus* CHURCHER (1970, Fig. 46).

Man kann daher feststellen, daß in Form und Proportion das Metacarpale Ähnlichkeit, aber keine Übereinstimmung mit *Palaeotragus rouenii* besteht.

Femur

Es liegt ein vollständiges rechtes Femur vor (Abb. 6 a–b, 7 a–c). Alle Epiphysen, proximal und distal, sind noch lose. Das Caput überragt den Trochanter. Die Grube für das Ligamentum teres ist seicht (Fovea capitis). Die Fossa trochanterica ist tief. Der Trochanter minor ist gering entwickelt und nach hinten (plantar) gerichtet. Der Schaft hat runden bis ovalen Querschnitt, ist vor allem in seinem distalen Teil ziemlich plump und weist eine deutliche Fossa plantaris auf. Er zeigt eine nach vorne (dorsal) konvexe Krümmung. Das distale Gelenkende springt mit dem Epicondylus lateralis nach lateral vor. Die Facies patellaris (Trochlea patellaris) ist eher seicht konkav. Die sie medial und lateral begrenzenden Rollkämme zeigen nur eine geringe Asymmetrie, insofern der mediale etwas breiter, flacher und länger erscheint. Der kantige Epicondylus lateralis zeigt in der Ansicht von distal an der Basis des lateralen Rollkammes eine Vertiefung.

Das Femur (Abb. 6) ist noch nicht voll adult. Dieser Umstand bedingt einen relativ grazilen Habitus, der vor allem durch eine schlanke Diaphyse hervorgerufen wird. Diese wäre bei dem adulten Knochen mit koossifizierten Epiphysen plumper und massiger. Eine verglichene Serie der Femora von *Cervus elaphus* verschiedener Altersstadien läßt diesen Unterschied gut erkennen. Es erklärt sich daraus auch die Schlankheit des Femurs (Abb. 6) gegenüber dem plumpen Schaft-Bruchstück einer voll adulten Tibia (Abb. 8 a–d).

Vergleicht man mit dem Femur von *Cervus* und der Boviden, so fällt sogleich im proximalen Bereich ein markanter Unterschied auf (vgl. auch die afrikanischen Boviden bei WALKER, 1986, S. 75). Bei diesen überragt der Trochanter maior erheblich das Caput, während das Verhältnis bei *Palaeomeryx* umgekehrt ist. Wenngleich hier der Unterschied auch nur gering ist, so springt doch das Caput etwas nach proximal über den Trochanter vor. Bei *Giraffa* und *Okapia* liegen Caput und Trochanter etwa auf gleicher Höhe. Man kann hier eine Ähnlichkeit mit *Palaeomeryx* sehen. Nur für Okapi eigentümlich ist hingegen ein Vorspringen des Trochanter maior nach vorne (dorsal). In der Morphologie der distalen Gelenkfläche ist *Palaeomeryx* dadurch gekennzeichnet, daß die bei Giraffiden (extrem bei *Giraffa*), *Cervus* und *Bos* ausgeprägte Asymmetrie durch Verstärkung und Verlängerung des medialen Rollkammes beinahe vollkommen fehlt. Ähnlich verhalten sich manche kleine Boviden mit

einer relativ flachen Facies patellaris (*Capra*, Gazellen, vgl. WALKER, 1986, S. 86), aber auch Cerviden *(Rangifer)*. Die bei *Palaeomeryx* erkennbare Krümmung des Schaftes fehlt bei Giraffiden, *Bos* und *Capra* und ist hingegen ganz ähnlich bei *Cervus* (auch *Capreolus*) vorhanden.

Von den morphologischen Merkmalen des *Palaeomeryx* kann die Stellung des Caput ungefähr mit Giraffiden verglichen werden. Neben boviden und cerviden Ähnlichkeiten der distalen Region ist die Schaftkrümmung als cervides Merkmal anzusehen.

In den Proportionen (Tab. 7) zeigt ein Index aus Trochanter-Condylen-Länge und distaler Breite eine Robustizität, die ungefähr mit Giraffiden vergleichbar ist, während sich *Bos* plumper, *Cervus* und *Capra* als schlanker erweisen. Ein Breiten-Höhen-Index der distalen Epiphyse zeigt sich weniger kennzeichnend und läßt nur eine relative Breite erkennen, die an Boviden erinnert, während *Giraffa*, *Okapia* und *Cervus* geringere Werte aufweisen (größere dorso-plantare Höhe der Epiphyse). In den Proportionen zeigt die distale Epiphyse Ähnlichkeit mit Boviden während die Robustizität des ganzen Femurs mit Giraffiden vergleichbar wäre.

Ein Vergleich mit fossilen Giraffiden muß sich auf *Zarafa* und *Samotherium* beschränken. Von *Palaeotragus* ist nur von einem ostafrikanischen Vertreter ein Femur-Fragment bekannt.

Bei *Zarafa* ist die nach hinten (plantar) gerichtete Stellung des Trochanter minor ähnlich *Palaeomeryx* und wird von HAMILTON (1973, S. 102) mit Cerviden verglichen, obwohl dies auch bei Boviden vorkommt. Als besonderes Merkmal wird der nach dorsal konvex gekrümmte Schaft erwähnt, der ähnlich auch bei *Palaeomeryx* und *Cervus* vorhan-

Tabelle 7

Femur	Trochanter-Condylen-Länge	dist. Epiphys.-Br. (medio-lat.)	dist. Höhe (dorso-plant.)	dist. Br. x 100 / dist. Höhe	dist. Br. x 100 / Troch.-Cond.-Lge.
Palaeomeryx magnus Neudorf (C39)	245	65	77	84,4	26,5
Okapia (5560)	306	80	110	72,7	26,1
Giraffa (26429)	443	125	175	71,4	26,9
Cervus (21842)	337	75	100	75,0	22,2
Bos (E 1050)	394	115	145	79,3	29,1
Capra (33272)	219	43	52	82,6	19,6

den ist. HAMILTON (l. c.) sieht darin einen Hinweis auf relativ geringeres Körpergewicht. Die distale Breiten- und Höhenproportion von etwa 79,5 ist zwar von *Palaeomeryx* nicht weit entfernt (Tab. 7), kommt aber auch bei rezenten Boviden und *Cervus* vor und ist daher wenig aussagekräftig. Mit *Palaeomeryx* sind die mit Cerviden vergleichbaren Merkmale gemeinsam.

Von *Palaeotragus* ist nur ein distales Femur-Fragment von *P. primaevus* CHURCHER (1970, S. 58 ff.) aus dem Obermiozän von Kenya bekannt. Es ist durch eine sehr starke Asymmetrie mit sehr langem medialem Rollkamm ausgezeichnet. Ein Index aus größter mediolateraler Breite und größter dorso-plantarer Höhe beträgt 71,2. Beide Merkmale sind von *Palaeomeryx* verschieden, und der Index ist giraffid (vgl. Tab. 7).

Samotherium sinense (SCHLOSSER) erweist sich in der Plumpheit des Schaftes und des Caput durchaus verschieden (BOHLIN, 1926, Taf. VIII, Fig. 11). Auch ist im Gegensatz zu *Palaeomeryx* ein deutlich nach medial vorspringender Trochanter minor vorhanden, und der Schaft ist – wie bei rezenten Giraffiden – gerade gestreckt. Soweit die Abbildung bei BOHLIN (l. c.) erkennen läßt, muß der dort beschädigte Trochanter maior bis auf die Höhe des Caput oder darüber hinaus geragt haben, was mit rezenten Giraffiden und *Palaeomeryx* übereinstimmen würde. Ein Index aus distaler Epiphysenbreite und Länge (BOHLIN, 1926, S. 66) würde mit etwa 29,0 *Bos* entsprechen (vgl. Tab. 7), während *Palaeomeryx* in diesem Index rezenten Giraffiden ähnlich ist.

Soweit diese wenigen Vergleiche mit fossilen Giraffiden ein Urteil erlauben, hat das Femur von *Palaeomeryx* einige Ähnlichkeit mit *Zarafa* und nur wenige Beziehung zu *Samotherium*.

Patella

Eine Patella dext. ist bis auf den abgebrochenen Apex vollständig (Abb. 7 d–e). Kennzeichnend ist die besonders auffällige Dicke des Knochens. Die Vorderseite (dorsal) springt höckerförmig weit vor, so daß die Dicke des Knochens nur wenig geringer ist als die medio-laterale Breite. Wenn man den Apex ergänzt, hat der Knochen einen spitzdreieckigen Umriß. Die Patella ist ganz verschieden von der breit dreieckigen, flachen Form bei *Okapia*. Auch die etwas dickere breit dreieckige Patella von *Giraffa* ist verschieden. Ähnlich sind Cerviden (*Cervus*) und Boviden (*Bos*), die aber auch meist flachere Patellen aufweisen. Bei *Cervus elaphus* kommen aber Patellen vor (Naturhist. Mus. Wien 21842), die an die extreme Dicke von *Palaeomeryx* heranreichen.

Es besteht daher eine Ähnlichkeit mit *Cervus*.

Maße:	medio-lat. Br. (parallel zum prox. Rand)	39	größte Dicke (senkrecht auf die Gelenkfläche)	35	proximo-dist. Länge ± 56 (geschätzt)

Von fossilen Giraffiden zeigt die Patella von *Samotherium sinense* keine Ähnlichkeit mit *Palaeomeryx*, sondern mit *Giraffa* (BOHLIN, 1926, S. 67, Fig. 112).

Tibia

Es ist ein distales Fragment mit etwas mehr als der halben Länge des Schaftes erhalten (Abb. 8 a–d). Außer diesem Stück liegt noch ein schlecht erhaltenes distales Fragment vor. Der Schaft hat ovalen Querschnitt. Am plantaren Rand hinter dem Malleolus befindet sich eine tiefe Sehnenfurche. Lateral schneidet eine tiefe Kerbe mit zwei Facetten für die Artikulation des Os malleolare ein. Bei dem Skelett von *Okapia* wurde nur eine Facette beobachtet, während *Giraffa* nur einen ganz seichten Einschnitt mit zwei flachen Facetten aufweist. Bei beiden Giraffiden fehlt die Sehnenfurche hiner dem Malleolus fast gänzlich.

Im Vergleich mit rezenten Ruminantiern stimmen die tiefen Rinnen für die Artikulation des Astragalus und die plantare Sehnenfurche gut mit *Cervus*, aber auch mit manchen Boviden (Caprovinen) überein. Dasselbe gilt für die Artikulation des Os malleolare. Im Vergleich mit *Okapia* und *Giraffa* erweisen sich dort die Rinnen für die Artikulation des Astragalus als flacher und sind besonders bei *Giraffa* für den abweichend geformten Astragalus weit auseinander stehend und von *Palaeomeryx* ganz verschieden. Auch viele Boviden haben ein flacheres Relief der Gelenkflächen als *Palaeomeryx*.

In den Proportionen des distalen Tibia-Gelenkes ist der hohe Höhen-Breiten-Index von *Palaeomeryx* mit *Cervus* und *Bos* vergleichbar, liegt aber auch nahe *Okapia* (vgl. Tab. 8).

Tabelle 8

Tibia (distale Epiphyse)	medio-lat. Breite	dorso-plant. Höhe (senkrecht auf plant. Rand d. Epiph.	$\frac{\text{Höhe x 100}}{\text{Breite}}$
Palaeomeryx magnus Neudorf (D 30a)	51	40	78,4
Okapia (5560)	60	46	76,6
Giraffa (26429)	91	63,5	69,7
Cervus (21842)	49	40,5	82,6
Bos (A 183)	77	61	79,2
Capra (33272)	35	26	74,2

In morphologischer Hinsicht zeigt das Tibia-Fragment Beziehungen zu *Cervus* und Boviden. In der Proportion des distalen Gelenkendes besteht auch eine Ähnlichkeit mit *Okapia.*

Von fossilen Giraffiden zeigt die distale Region der Tibia von *Zarafa* mit einem Höhen-Breiten-Index von 76,0 Ähnlichkeit mit *Okapia* und *Palaeomeryx* (Tab. 8) (vgl. Maße bei HAMILTON, 1973, S. 103).

Von *Palaeotragus rouenii* gibt GODINA (1979, S. 34) distale Maße von vier Tibien an. Der Mittelwert der Höhen-Breiten-Indizes mit 76,2 liegt *Palaeomeryx* und *Okapia* sehr nahe (Tab. 8).

Samotherium boissieri (Mus. Lausanne) und *Samotherium sinense* (BOHLIN, 1926) zeigen zwei Gelenkflächen für das Os malleolare, was mit *Palaeomeryx* übereinstimmt, aber auch bei *Cervus* und Boviden vorhanden ist. Die tiefen Sehnenfurchen am distalen Ende der Tibia von *Palaeomeryx* sind bei *S. boissieri* weniger deutlich. Die Gelenkrinnen für den Astragalus sind wie bei rezenten Giraffiden breiter als bei *Palaeomeryx.* Die vorliegende Tibia von *Samotherium* weist einen Höhen-Breiten-Index von 78,6 auf, der mit *Palaeomeryx* übereinstimmt und auch *Okapia* sehr nahesteht. Es kommt dieser Beziehung aber keine besondere Bedeutung zu, da auch *Cervus* und Boviden ähnliche Indizes aufweisen (Tab. 8).

Der nur sehr lückenhafte Vergleich des Tibia-Fragmentes von *Palaeomeryx* mit fossilen Giraffiden ergibt außer allgemeinen Gemeinsamkeiten der Ruminantier nur eine auffällige Beobachtung. Der distale Höhen-Breiten-Index (78,4) ist bei *Zarafa, Palaeomeryx, Palaeotragus* und *Samotherium* sehr ähnlich (76 bzw. 78) und ist jenem von *Okapia* (76) sehr nahe.

Astragalus

Drei guterhaltene Astragali dext. lassen nur geringe Größenunterschiede erkennen (Abb. 8 e–h). Außerdem liegen noch drei beschädigte Astragali vor (2 sin., 1 dext.). Die Form dieses Knochens ist bei Boviden und Cerviden sehr ähnlich, während *Giraffa* (und *Camelus*) durch einen besonderen Größenunterschied der Rollkämme der Trochlea verschieden sind. Dazu kommt bei *Giraffa* die im Vergleich zur Länge sehr große Breite des Knochens. *Okapia* entspricht dagegen eher der Form und Proportion der Boviden und Cerviden. *Palaeomeryx* ist ebenfalls diesem Typus zuzurechnen.

In den Proportionen erweisen sich zunächst zwei Indizes wenig aufschlußreich (dist. Breite x 100 : prox. Breite; prox. Breite x 100 : Länge). Hier fällt nur *Giraffa* und Okapi bzw. *Giraffa* aus der verglichenen Reihe heraus. *Palaeomeryx* liegt in der Gruppe von *Cervus* und der Boviden, aber stets nahe dem Index von *Cervus* (Tab. 9). Mehr ergibt eine Proportion aus medialer Länge x 100 laterale Länge des Astragalus. Der Astragalus der rezenten Giraffiden ist dadurch gekennzeichnet, daß der laterale Wulst der Gelenkrolle weiter nach proximal vorragt als der mediale. Diese Asymmetrie ist zwar auch bei anderen Ruminantiern vorhanden, aber deutlich in geringerem Ausmaß als bei *Giraffa* und

Tabelle 9

Astragalus	größte Länge (senkrecht auf dist. Gelenkrolle)	gr. medio-lat. Breite (proximal)	gr. medio-lat. Breite (distal)	prox. Breite x 100 / Länge	dist. Breite x 100 / prox. Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (21b)	54,5	35,0	33,5	64,2	95,7
Neudorf (D 30 a)	57,5	36,5	35,4	63,4	96,9
Neudorf (A 35)	58,0	35,5	36,0	61,2	101,4
Sansan (Mus. Basel, Ss 152)	61,0	39,3	39,0	64,4	99,2
P. eminens (Mus. Basel Steinheim 208)	66,0	44,3	43,0	67,1	97,0
Okapia (5560)	68,0	41,5	44,0	61,0	106,0
Giraffa (26429)	88,0	65,0	58,0	73,8	89,0
Cervus (21842)	58,0	37,5	36,5	64,6	97,0
Bos (A 183)	78,0	54,0	51,5	69,0	103,0
Capra (21846)	33,5	22,0	21,0	65,6	95,4

Okapia (vgl. THENIUS, 1992, Abb. 2). Dieser Index ergibt für die rezenten Giraffiden *Giraffa* und *Okapia* deutlich niedere Indizes als für *Palaeomeryx*, *Cervus* und Boviden (Tab. 9 und 9a). Je kleiner dieser Index, umso stärker ist die Asymmetrie des Astragalus. *Palaeomeryx* liegt in der Größengruppe von *Cervus* und Boviden und ist von den kleineren Indizes von *Giraffa* und *Okapia* verschieden.

Für die fossilen Giraffiden erlaubt dieser Index eine Beurteilung: je kleiner der Index, umso größer ist die Ähnlichkeit mit *Okapia* und *Giraffa* (Tab. 9a).

Palaeomeryx magnus hat einen mittleren Index von 92,1 (n = 3) und ist damit *Palaeotragus rouenii* (aber auch *Cervus* und *Bos*) ähnlich (Tab. 9a).

Zarafa wird von HAMILTON (1973, S. 98) in der Form des Astragalus mit *Palaeomeryx* verglichen. Nach dem von ihm (l. c. S. 103) angegebenen Längenwerten ergibt sich ein mittlerer Index von 85,4 (n = 3), der zwar von *Palaeomeryx* nicht sehr weit entfernt ist, aber doch näher zu *Samotherium* und rezenten Giraffiden liegt (Tab. 9a).

Tabelle 9a

Astragalus	mediale Länge x 100 / laterale Länge		
Cervus (4 Ind.)	92,1 92,5 94,0 98,2	m. W.	94,2
Bos (2 Ind.)	89,7 93,8	m. W.	91,7
Bison			91,8
Giraffa			81,8
Okapia			82,0
Palaeomeryx magnus (3 Ind.) Neudorf	90,6 91,5 94,4	m. W.	92,1
Zarafa zelteni (HAMILTON, 1974, S. 103)	77,3 81,6 97,5	m. W.	85,4
Palaeotragus rouenii (GODINA, 1929, S. 36) 11 Ind.	88,1– –93,3	m. W.	90,9
Samotherium sinense (BOHLIN, 1926, S. 69) 6 Ind.	85,4–91,9	m. W.	88,7
Samotherium boissieri (Musée Géol. Lausanne)			90,2

Palaeotragus rouenii weist nach GODINA (1979, S. 36) einen mittleren Index von 90,9 (n = 11) auf und steht damit *Palaeomeryx* (aber auch *Cervus* und *Bos*) recht nahe. Ähnlich verhält sich der ostafrikanische *P. primaevus* CHURCHER (1970).

Samotherium sinense zeigt einen mittleren Index von 88,7 (n = 6), ist damit *Palaeotragus* und *Palaeomeryx* ähnlich, steht aber doch den rezenten Giraffiden und *Zarafa* etwas näher als diesen (BOHLIN, 1926, S. 69).

Ein Astragalus von *Palaeomeryx eminens* aus Steinheim (Mus. Basel) unterscheidet sich nur durch die größeren Dimensionen. Der von HOFMANN (1893) beschriebene Astragalus von *P. eminens* aus Göriach, Stmk., ist zwar kleiner als der Astragalus aus Steinheim und unterscheidet sich nicht von *P. magnus.* Man wird aber berücksichtigen müssen, daß größenmäßige Unterschiede auch durch den Geschlechtsdimorphismus verwischt sein können (kleinere Dimensionen der ♀). Vgl. auch S. 129.

Der Astragalus von *Palaeomeryx* entspricht morphologisch und in den Proportionen *Cervus* und Boviden, wobei die Übereinstimmung mit *Cervus* weitgehend ist. In der Längenproportion (Tab. 9a) ergibt sich einerseits der Unterschied zwischen *Cervus,* Boviden und *Palaeomeryx* gegenüber den rezenten Giraffiden, anderseits steht von den fossilen Giraffiden *Palaeotragus* zu *Palaeomeryx* am nächsten.

C a l c a n e u s

Es sind nur zwei im Bereich der Gelenkflächen beschädigte Calcanei (dext. et sin.) erhalten (Abb. 9 a–c). Außerdem ist noch ein Fragment der Sustentaculum-Region dext. vorhanden. Auch hier erschwert die Ähnlichkeit dieses Knochens bei Boviden und Cerviden einen aufschlußreichen Vergleich. Auch sind an den Fragmenten keine signifikanten Messungen möglich.

Der Körper des Calcaneus ist relativ schlank und mediolateral abgeflacht. Das Tuber calcanei hat den Umriß eines Dreieckes, dessen Spitze nach vorne dorsal gerichtet ist. Die Form des Processus calcanei und des Tuber stimmen besser zu *Cervus* als zu großen Boviden und Giraffiden. Die plumpe Form des Tuber der großen Boviden *(Bos)* und von *Giraffa* ist verschieden. Relativ schlanke Calcanei kommen wohl auch bei kleinen Boviden vor. Die steil nach dorsal abgeschrägte Epiphyse des Tuber bei *Palaeomeryx* ist aber eher mit *Cervus* zu vergleichen. Große Boviden mit ähnlichem Profil des Tuber scheiden aus dem Vergleich durch ihre Plumpheit aus (Gromova, 1960, Abb. 51–52).

Der Vergleich mit fossilen Giraffiden ergibt die folgenden Verhältnisse.

Der Calcaneus von *Zarafa* wird als schlank und sehr ähnlich *Palaeomeryx* beschrieben (Hamilton, 1973, S. 98).

Für *Palaeotragus rouenii* stehen die Abbildungen bei Godina (1979, Fig. 5) zur Verfügung. Der Processus calcanei ist plumper als *Palaeomeryx* und verjüngt sich in lateraler Ansicht gegen das Tuber, während bei *Palaeomeryx* die Breite gleichbleibt. Dasselbe gilt für den asiatischen *Palaeotragus microdon,* dessen Tuber im Querschnitt *Palaeomeryx* ähnlich ist (Bohlin, 1926, Taf. II, Fig. 13, Textfig. 32). *Palaeotragus primaevus* aus dem ostafrikanischen Obermiozän ist in der Form des Processus calcanei und des Tuber sehr ähnlich *Palaeomeryx* (Churcher, 1970, Fig. 61–62, 64).

Samotherium sinense unterscheidet sich von *Palaeomeryx* nicht nur durch die größeren Dimensionen, sondern auch durch den verjüngten Processus calcanei und den unregelmäßig ovalen Umriß des Tuber (Bohlin, 1926, Taf. IX, Fig. 2 und Textfig. 127).

Die Form des Calcaneus von *Palaeomeryx* ist unter rezenten Ruminantiern mit *Cervus* gut vergleichbar. Mit den verglichenen fossilen Giraffiden zeigt *Palaeomeryx* nur mit *Zarafa* und dem afrikanischen *Palaeotragus primaevus* einige Ähnlichkeit.

C u b o - N a v i c u l a r e (Os centrotarsale)

Drei vollständige Stücke sind erhalten (1 dext., 2 sin.) (Abb. 9 d–g). Auch dieser Knochen ist bei Cerviden und Boviden sehr ähnlich geformt. Die distalen Facetten sind in ihrer Ausbildung bei den drei Knochen von *Palaeomeryx* etwas variabel. Distal ist neben den Flächen für das Metatarsale und das Cuneiforme (Tarsale) II + III stets auch eine kleine Facette für das Cuneiforme I erkennbar.

Bei dem Vergleich mit rezenten Giraffiden erweisen sich diese durch Spezialisationen verschieden. So ist bei *Okapia* das Cubo-Naviculare mit den Cuneiformia II + III verschmolzen (THENIUS, 1992, Abb. 2). Bei *Giraffa* findet sich am dorsalen Vorderrand proximal eine kleine Facette für die Tibia (THENIUS l. c.). Beide Merkmale fehlen bei *Palaeomeryx*, so daß hier ein deutlicher Unterschied vorhanden ist. Kennzeichnend ist bei *Giraffa* außerdem das plantare Vorspringen des medialen Hinterrandes (vgl. Dicken-Breiten-Index). Bei Cerviden und Boviden sind die Cubo-Navicularia sehr ähnlich, was auch in den Proportionen zum Ausdruck kommt. Eine Ausnahme bildet bei manchen Individuen von Bison der mehr quadratische Umriß, der von der rechteckigen Form dieses Knochens etwas abweichen kann.

Palaeomeryx verhält sich ähnlich Boviden und Cerviden und ist in Größe und Form besonders *Cervus* vergleichbar.

Ein Vergleich der Proportionen mit anderen Ruminantiern (Tab. 10) zeigt diese in der Höhen-Breiten-Proportion ziemlich einheitlich, wobei nur *Bos* und *Okapia* etwas abweichen. Mit *Cervus* und *Alces* hat dieser Index Ähnlichkeit (vgl. auch *Capra*). Die Aussage eines Index aus Dicke und Breite ist gering. *Palaeomeryx* verhält sich wie die übrigen Paarhufer, und nur *Giraffa* fällt durch einen besonders hohen Index heraus.

Für den Vergleich mit fossilen Giraffiden stehen die Abbildungen und Angaben bei GODINA (1979) für *Palaeotragus rouenii* und bei BOHLIN (1926) für *Palaeotragus microdon* und *Samotherium sinense* zur Verfügung.

Das Cubo-Naviculare von *Palaeomeryx eminens* aus Steinheim (Naturhist. Mus. Basel) unterscheidet sich nur durch größere Dimensionen, weist aber dieselben Proportionen wie *P. magnus* auf (Tab. 10).

Palaeotragus rouenii zeigt nach der Abbildung 5 bei GODINA (1979) einen Unterschied im Umriß des Cubo-Naviculare. Die mediale Kontur springt deutlich weiter nach plantar vor als bei *Palaeomeryx.* Aus Angaben bei BOHLIN (1926, S. 19) kann der Index aus dorso-plantarer Dicke und medio-lateraler Breite für *Palaeotragus microdon* mit 96,4 und für *Palaeotragus rouenii* mit 94,5 errechnet werden; bei GODINA (l. c.) ergibt sich für diesen aus der Abbildung ein Index von ca. 98. Vergleicht man die Zahlen mit der Tab. 10, so liegen sie über *Palaeomeryx* und *Okapia,* doch kommen ähnliche Indizes bei Boviden vor. Der Index aus der Höhe (Cuboidregion) und medio-lateraler Breite ist nach der Abbildung 5 bei GODINA (l. c.) auf 46 zu schätzen, ein Wert, der *Palaeomeryx* und *Giraffa,* aber auch *Cervus* und manchen Boviden entspricht.

Für *Samotherium sinense* kann aus den Maßen bei BOHLIN (1926, S. 71) für den Dicken-Breiten-Index ein Mittelwert von 95,8 (n = 4) und für den Höhen-Breiten-Index ein Mittelwert von 48,9 (n = 5) berechnet werden. Der Höhen-Breiten-Index steht *Palaeomeryx, Giraffa* und Cerviden nahe (Tab. 10), während der Dicken-Breiten-Index rezenten Giraffiden ähnlich ist und auch bei Boviden vorkommt. Morphologisch zeigt sich das Cubo-Naviculare von *Samotherium* in proximo-distaler Dimension etwas höher als *Palaeomeryx.* Ähnlich *Palaeotragus* weist es

Tabelle 10

Cubo-Naviculare (Centrotarsale)	größte medio-lat. Breite (parallel zum dorsalen Rand)	dorso-plantare Dicke (senkrecht auf dorsalen Rand)	größte Höhe des Cuboid-Anteils (zwischen den dorsalen Rändern)	Höhe x 100 / medio-lat. Breite	dorso-plant. Dicke x 100 / medio-lat. Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (A34c) sin.	43	39	20	46,5	90,6
(21 b) dext.	42	36,5	20	46,5	86,9
(D 30 a) sin.	46	42	20	43,4	91,3
P. eminens, Steinheim (Naturhist. Mus. Basel, G 3702)	63	58	27	42,8	92,0
Okapia (5560)	54,6	51	20	36,6	93,4
Giraffa (26429)	80,5	87	38	47,2	108,0
Cervus (21842)	45		20	44,4	
Cervus (21843)	45	39	20	44,4	86,6
Alces (27)	56	47	26	46,4	83,9
Bos (A 174)	56,4	52	20	35,4	92,1
Capra (1966)	28,5	29	12,5	43,8	98,2

den Vorsprung des plantaren Randes auf, der bei *Samotherium sinense* bei BOHLIN (1926, Taf. IX, Fig. 5) gut zu sehen ist.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden zeigt sich *Palaeomeryx* etwas ähnlicher mit *Samotherium* als mit *Palaeotragus*. Es sind aber gegenüber beiden Unterschiede vorhanden.

Cuneiforme (Tarsale) II + III

Zwei Stück (sin. und dext., Abb. 9 h–l) liegen vor. Sie weisen untereinander kleine Unterschiede auf, insofern bei einem am plantaren Hinterrand eine sehr kleine Facette für das Cuneiforme I vorhanden ist (dext.), während bei dem zweiten (sin.) nur eine unregelmäßig höckerige Struktur erkennbar ist. Tatsächlich war aber bei *Palaeomeryx* ein Cuneiforme I immer vorhanden, da alle Cubo-Navicularia eine deutliche

Facette für diesen kleinen Knochen erkennen lassen. Im übrigen zeigt das plattenförmige Cuneiforme II + III keine Besonderheiten und ist diesem Knochen bei Cerviden und Boviden ähnlich. *Giraffa* unterscheidet sich durch eine Besonderheit, da hier die Cuneiformia I, II und III verschmolzen sind.

Bei *Okapia* findet hingegen eine Verschmelzung des Cuneiforme II + III mit dem Cubo-Naviculare statt (s. oben).

Maße	dorso-plant. Länge	größte medio-laterale Breite	dorsale Dicke (proximo-distal)
D 31 dext.	28,0	17,3	11,0
D 30 a sin.	27,5	16,4	11,0

Palaeomeryx zeigt das Verhalten der Boviden und Cerviden. Feldnummer (D 31, D 30a) und Maße machen es wahrscheinlich, daß beide Knochen zu demselben Individuum gehören.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden bietet dieser einfache plattenförmige Knochen wenig Anhaltspunkte. Das bei GODINA (1979, Abb. 5) abgebildete Tarsale II+III von *Palaeotragus rouenii* ist weitgehend ähnlich.

Metatarsale

Es ist ein proximales (dext. Abb. 10) und ein distales Bruchstück vorhanden (sin. Abb. 11). Am proximalen Ende ist eine isolierte eingesenkte Facette für das Cuneiforme I erkennbar neben den Facetten des Cubo-Naviculare und Cuneiforme II + III. Nach HEINTZ (1963) ist ein mediales höckerartiges Gebilde als Rudiment des Mt II anzusehen, das er aber nur von miozänen Boviden beschreibt. Ein Höcker am lateralen Rand der proximalen Flächen wird von HEINTZ (l. c.) als Spur des Mt V gedeutet und von miozänen Cerviden beschrieben. Ein drittes Element beschreibt derselbe Autor als „facette diarthrodiale" unterhalb des plantaren Randes der proximalen Gelenkflächen und deutet es als Gelenkfläche für ein weitgehend reduziertes Mt I*. Diese Fläche tritt bei miozänen Hirschen (und allen Boviden) auf und fehlt am Mt von *Palaeomeryx* (Abb. 10 b und f). Etwas distal von dieser Stelle, am oberen Ende der seichten plantaren Konkavität des Schaftes, befinden sich zwei Gefäßlöcher (Abb. 10 b). Ihnen entspricht zwischen den proximalen Facetten eingesenkt ein kleines Foramen. Es ist dies als undeutlich ausgebildeter Canalis metatarsi proximalis zu deuten. Auf der dorsalen Seite des Schaftes ist eine deutliche Furche eingesenkt (Abb. 10 a), während die ganze Hinterseite (plantar) seicht konkav ist (Abb. 10 b). Das distale Bruchstück des Mt (Abb. 11) ist auf der plantaren Seite flach bis flach konkav, zeigt aber auf der dorsalen Seite eine breite tiefe Furche, die distal in einen Kanal mündet, dem auf der plantaren Seite ein kleines Foramen entspricht (Canalis metatarsi distalis). Die Gelenkrollen springen nach plantar nur wenig vor (vgl. Metacarpale) und tragen auf den medialen und lateralen Flanken ausgeprägte Ligamentgruben.

* NICKEL – SCHUMMER – SEIFERLE (1968, S. 102, Fig. 206 u. 208) beschreiben dieses reduzierte Mt bei *Bos* und bezeichnen es als Mt II.

Bei rezenten Giraffiden finden sich Spuren reduzierter Metatarsalia nur als rauhe Flächen auf den proximalen Flanken des Schaftes. Bei *Bos*, *Capra* und *Alces* konnte ein kleines Tuberculum als Spur des Mt II beobachtet werden. Bei *Cervus* ist diese Struktur nur spurenhaft, bei *Rangifer* hingegen deutlich. Bei vielen Artiodactylen führt vom Zentrum der proximalen Gelenkflächen der Canalis metatarsi proximalis auf die plantare Seite des Gelenkendes. Dieser Kanal ist deutlich bei *Giraffa*, *Okapia*, *Cervus* und *Bos*, scheint aber bei *Capra*, *Ovis* und vielen Antilopen zu fehlen. Bei *Palaeomeryx* ist der Kanal durch ein kleines Foramen vertreten und von *Cervus* verschieden. Allerdings ist dieser Kanal auch bei *Alces* kleiner als bei *Cervus*. Die Morphologie des Schaftes mit der tiefen dorsalen Rinne, die distal in einen Kanal endet, ist ein cervides Merkmal. Die plantare Konkavität des Schaftes ist aber seichter als bei *Cervus*. Boviden und Giraffiden besitzen diese dorsale Furche in verschiedenem Ausmaß, z. B. deutlich bei *Bos* und vielen Antilopen, schwächer entwickelt bei *Giraffa*, *Capra*, *Ovis*. Die Furche endet distal aber in keinen Kanal, sondern reicht bis zwischen die distalen Gelenkrollen (vgl. HEINTZ, 1963, Fig. 1–2), was als Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Cerviden dient. Kennzeichnend für das Metatarsale von *Palaeomeryx*, *Giraffa*, *Cervus* ist der hohe dorso-plantare Querschnitt, der bei Boviden und *Okapia* etwas flacher proportioniert ist (Tab. 11).

Tabelle 11

Metatarsale (proximales Gelenk)	medio-lat. Breite (parallel zum plantaren Rand)	dorso-plant. Höhe (senkrecht auf Breite)	$\frac{\text{Höhe x 100}}{\text{Breite}}$
Palaeomeryx magnus Neudorf C 40	37,0	37,0	100,0
Okapia (5560)	47	41	87,2
Giraffa (21845)	69	73	105,7
Cervus (21842) (7039) (8813)	36,5 33 45	42 36 47,7	115,0 109,0 106,0
Bos (A 174)	50,3	47	93,4
Capra (33273)	24	22	91,6
Ovis	19	18	94,7

Neben Merkmalen, die mit Boviden gemeinsam sind, treten morphologisch cervide Ähnlichkeiten deutlich in Erscheinung (Gesamtform des Knochens, dorsale Furche, mit Canalis metatarsi distalis). In den Proportionen des proximalen Gelenkendes besteht Ähnlichkeit mit *Cervus* und *Giraffa.*

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden bzw. Palaeomeryciden kommt dem Metatarsale Bedeutung zu, insofern dessen Morphologie zu phylogenetischen Überlegungen Anlaß gegeben hat.

Palaeomeryx eminens aus Steinheim steht in den Dimensionen über dem Metatarsale von *P. magnus* aus Neudorf. Dieser mit einer distalen Epiphysenbreite von 46 deutlich unter *P. eminens* mit 56 (nach FRAAS, 1870, Taf. XII, Fig. 6).

Zarafa scheint nach der Beschreibung bei HAMILTON (1973, S. 98) in den proximalen Gelenkflächen sich zu unterscheiden. Es war noch ein freies Mt. V vorhanden, das sowohl bei *Palaeomeryx* wie bei rezenten Giraffiden fehlt bzw. koossifiziert ist. Auch scheint das Rudiment des Mt II noch stärker entwickelt zu sein als bei *Palaeomeryx* (und rezenten Giraffiden). Die Plantarseite des Schaftes ist tiefer konkav als bei *Palaeomeryx.* Die Furche auf der Dorsalseite ist tief und reicht offen bis zwischen die distalen Gelenkrollen, wie bei Boviden und rezenten Giraffiden.

Bei *Palaeotragus rouenii* ist der Umriß des proximalen Gelenkes etwas verschieden, insofern der dorso-plantare Durchmesser etwas kleiner ist als die medio-laterale Breite. Die dorsale Furche auf dem Schaft läuft offen bis zwischen die Gelenkrollen und zeigt kein cervides Verhalten (GODINA, 1979, Taf. VI, Fig. 3). Der Höhen-Breiten-Index beträgt im Mittelwert 96, 4 (GODINA, l. c. S. 40) und ist ähnlich *Palaeomeryx* (vgl. Tab. 11). – *Palaeotragus microdon* KOKEN läßt auf der Abbildung bei BOHLIN (1926, Textfig. 33) erkennen, daß anscheinend keine Koossifikation mit den Rudimenten von Mt II und Mt V stattfindet.

Samotherium sinense zeigt ähnliche Verhältnisse (dorsale Furche distal durchlaufend) wie *Palaeotragus.* Ein höckerförmiges Rudiment von Mt II ist ähnlich wie bei *Palaeomeryx* zu beobachten (BOHLIN, 1926, Fig. 127). Ein freies rudimentäres Mt V ist vorhanden. Der Höhen-Breiten-Index mit einem Mittelwert von 113,3 für *S. sinsense* und 111,6 für *S. boissieri* ist nahe *Giraffa, Cervus* und *Palaeomeryx* (Tab. 11).

Zusammenfassend sind die Merkmale von *Zarafa* primitiv, und es gilt das für die Morphologie des Mt der Palaeotraginen. Die Beurteilung der cerviden Merkmale des Mt von *Palaeomeryx* könnte diese auch als abgeleitet und spezialisiert erweisen (distal geschlossene dorsale Furche mit Canalis metatarsi distalis). QIU et al. (1985) haben diese Frage besonders behandelt (l. c. 194). Sie verweisen auf die Tatsache, daß manche Tragulinen des Oligozäns (*Gelocus, Leptomeryx*) die nach distal offene dorsale Furche aufweisen und daß damit die distal geschlossene Furche des Mt eine Spezialisation der späteren Cerviden darstellt. Diese könnte auch unabhängig in verschiedenen Gruppen der Ruminantier erworben werden. Als Beispiel wird die offene Furche bei den primitiven

Antilocapriden (*Merycodus*) angeführt, während die rezente *Antilocapra* die distal geschlossene Furche der Cerviden aufweist. Bedeutung wird ferner dem Fehlen der „facette diarthrodiale“ beigemessen. Sie ist ein Merkmal der miozänen Hirsche, und das Fehlen schließt *Palaeomeryx* von den miozänen Cerviden aus (GINSBURG & HEINTZ, 1966, S. 981).

Die Verhältnisse am Mt von *Palaeomeryx* sind in wesentlichen Merkmalen von Palaeotraginen verschieden. Die für das Mt besonders kennzeichnenden cerviden Charaktere erweisen sich als Spezialisationen, die *Palaeomeryx* aus der direkten Stammeslinie der Giraffiden ausschließen (vgl. THENIUS, 1969, S. 418, und HAMILTON*, 1973, Fig. 13, S. 137).

Phalangen

Eine topographische Identifizierung der Phalangen konnte mit dem kleinen Material nicht durchgeführt werden. Es sind zwei vollständige Grundphalangen (Abb. 12 b) sowie eine vollständige Mittelphalanx vorhanden. Dazu kommen noch zwei proximale Bruchstücke von Grundphalangen und ein Fragment einer Mittelphalanx. Die Grundphalangen mit Längen von 56 und 60 (proximale Breiten 24 und 25,5; distale Breiten 20 und 20,5), die Mittelphalanx mit einer Länge von 37 (proximale Breite 21 und distale Breite 18) liegen erheblich unter den Maßen von *Palaeomeryx eminens* aus Steinheim (Naturhist. Mus. Basel, Sth. 216: Grundphalanx Länge 66, Mittelphalanx Länge 45). Irgendwelche Unterschiede sind nicht feststellbar.

Die Form der Phalangen läßt sich mit Cerviden vergleichen. *C. elaphus* ist etwas schlanker.

Zusammenfassung

Die mittelmiozäne Fauna (MN 6) von Neudorf an der March, (Děvinská Nová Ves) Slowakei, hat auch ein Material von *Palaeomeryx* geliefert. Trotz des im Vergleich zu anderen europäischen miozänen Faunen sehr bescheidenen Umfangs und fragmentärer Erhaltung hat es eine gewisse Bedeutung. Es ist mit seinen postcranialen Belegen das umfangreichste im Miozän des Wiener Beckens und innerhalb des österreichischen Jungtertiärs. Eine Beschreibung ist deshalb gerechtfertigt.

Auf der Grundlage der systematischen Gliederung der europäischen miozänen Palaeomeryciden bei GINSBURG & HEINTZ (1966), die in der Literatur bisher anerkannt ist, wurde mit Hilfe der Gebißreste eine Bestimmung als *Palaeomeryx magnus* LARTET angenommen. Die Beschreibung der Zähne (mandibulare Zahnreihe, P^3 und P^4) ergibt keine Ergänzung zu der Charakteristik mit den festgestellten Giraffiden-Merkmalen bei GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 981). Der Vergleich mit *Palaeomeryx eminens* aus Steinheim, Wttbg. (MN 7/8) zeigt aber nicht nur dessen größere Dimensionen, sondern auch morphologische Unter-

* Derselbe Autor hat später die Zugehörigkeit von *Palaeomeryx* zu den Giraffoidea überhaupt in Frage gestellt (HAMILTON, 1978). Dieser Auffassung kann hier nicht gefolgt werden (vgl. auch QIU et al., 1985).

schiede in den unteren und oberen Prämolaren. Das postcraniale Material umfaßt einen halben Humerus, Fragmente von Radius und Ulna, zwei Radialia und Bruchstücke der Metacarpalia, ferner ein vollständiges Femur, eine Patella, die distale Hälfte der Tibia, drei Cubo-Navicularia, 2 Cuneiformia II + III, drei Astragali (und mehrere beschädigte Stücke), zwei beschädigte Calcanei, ein proximales und ein distales Bruchstück des Metatarsale und mehrere Phalangen. Es wurde versucht, die postcranialen Elemente mit rezenten Ruminantiern, mit fossilen Palaeotraginen (*Palaeotragus, Samotherium*) und mit dem frühen Giraffiden *Zarafa* zu vergleichen. Wenn auch die Vergleichsbasis nur sehr klein war, so ergaben sich doch einige Beziehungen. Im Vergleich mit rezenten Ruminantiern tritt die schon von FILHOL (1891) beobachtete Ähnlichkeit mit Cerviden, bes. *Cervus,* verschiedentlich in Erscheinung. Hier seien angeführt die Morphologie des Humerus-Bruchstückes, die Schaftkrümmung des Femurs, die Form der Patella, der schlanke Calcaneus und die dorsale Rinne am Metatarsale, die distal in den Canalis metatarsi distalis mündet und nicht das Gelenk erreicht. Zu diesen Merkmalen kommen zahlreiche, die *Palaeomeryx* mit Boviden und Cerviden gemeinsam hat, wobei mehrmals die Ähnlichkeit mit *Cervus* auffällig ist. Der stammesgeschichtliche Wert der Cerviden-Merkmale wird allerdings durch mehrere Beobachtungen (s. unten) sehr eingeschränkt. Ähnlichkeiten mit rezenten Giraffiden sind dagegen gering und umfassen nur einige Proportionen (Indizes) und die Stellung des Trochanter maior zum Caput femoris. Der Vergleich mit fossilen Giraffiden wurde auf den stammesgeschichtlich wichtigen untermiozänen Giraffiden *Zarafa* und andere Palaeotraginen beschränkt. Hier erweist sich *Palaeotragus* relativ am ähnlichsten. Mehrere Merkmale sind mit *Palaeotragus* und *Samotherium* gemeinsam, und die Ähnlichkeiten mit *Zarafa* bestehen vorwiegend in gemeinsamen cerviden Charakteren. Besonderes Gewicht haben in diesem Vergleich die Verhältnisse des Metatarsale von *Palaeomeryx* mit der cerviden dorsalen Furche, die in einem Canalis metatarsi distalis endet. Hier verhalten sich die Palaeotraginen (aber auch die anderen Giraffiden und Sivatheriiden) abweichend und zeigen die Morphologie der Boviden-Giraffiden mit der nach distal offenen durchlaufenden Furche. Das Verhalten dieses Merkmales und die Tatsache, daß Giraffiden und Sivatheriiden schon gleichzeitig im Untermiozän mit *Palaeomeryx* gelebt haben, trennen die Palaeomeryciden als blinden Seitenzweig von den Stammeslinien der übrigen Giraffoidea ab (vgl. THENIUS, 1969, S. 418, und HAMILTON, 1973, Fig. 13, S. 137). Die Morphologie des Metatarsale als markantestes cervides Merkmal bei *Palaeomeryx* wird für die Frage einer Cerviden-Verwandtschaft problematisch, da mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß dieses Verhalten auch unabhängig bei verschiedenen Gruppen der Ruminantier erworben sein konnte (vgl. Antilocapriden, QIU et al., 1985, S. 194). Außerdem schließt nach GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 981) auch das Fehlen einer „facette diarthrodiale“ (für Mt-I-Rudiment) am Metatarsale *Palaeomeryx* von dem miozänen Cerviden aus. – Ökologisch

ist *Palaeomeryx* in der Fauna der Neudorfer Spalte ein Element einer Waldfauna, was auch für den *Palaeomeryx* anderer miozäner Faunen Europas angenommen wird (GINSBURG & HEINTZ, 1966, S. 982). Die Mindestzahl von vier Individuen in der Neudorfer Spalte ist durch vier Astragali dext. belegt.

Literatur

BOHLIN, B. (1926): Die Familie Giraffidae mit besonderer Berücksichtigung der fossilen Formen aus China. – Pal. Sinica, Ser. C, **4,** Fasc. 1, S. 5–178, 254 Fig., 12 Taf., Peking.

CRUSAFONT PAIRÓ, M. (1952): Los Jirăfidos fosiles de España. – Memorias y Comunicaciones del Instituto Geológico, **8,** pp. 1–239, 16 figs., Lam. I–XLVII, Barcelona.

CRUSAFONT, M., DE VILLALTA, J. F. & J. TRUYOLS (1955): El Burdigaliense continental de la cuenca del Vallés-Penedés. – Mem. y Comunicaciones del Inst. Geol. Prov., **12,** pp. 1–272, 54 figs., 11 lam., Barcelona.

CHURCHER, C. S. (1970): Two new Upper Miocene Giraffids from Fort Ternan, Kenya, East Africa: *Palaeotragus primaevus* n. sp. and *Samotherium africanum* n. sp. – Fossil Vertebr. Afr., 1970, **2,** pp. 1–105, 88 figs., 3 pls., London.

DE BRUIJN, H., DAAMS, R., DAXNER-HÖCK, G., FAHLBUSCH, V., GINSBURG, L., MEIN, P. & J. MORALES et al. (1992): Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisenburg 1990. – Newsl. Stratigr., **26,** pp. 65–118, 12 tbls., Berlin – Stuttgart.

DEPÉRET, CH. (1887): Recherches sur la succession des faunes de vertébrés miocènes de la vallée du Rhone. – Description de vertébrés miocènes du bassin du Rhone. – Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, **4,** pp. 45–313, pls. 12–25, 7 figs., Lyon.

DEPÉRET, CH. (1892): La faune de mammifères miocènes de la Grive-Saint-Alban (Isère) et de quelques autres localités du bassin de Rhone. – Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, **5,** pp. 1–94, 4 pls., Lyon.

FILHOL, H. (1891): Études sur les mammifères fossiles de Sansan. – Ann. Sci. Géol., **21,** pp. 1–319, 46 pls., Paris.

FLOWER, W. H. (1888): Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. III. Aufl., S. 1–348, 134 Abb., Leipzig.

FRAAS, O. (1870): Die Fauna von Steinheim.-Württemb. naturwiss. Jahreshefte, **26,** (1870), S. 145–306, 10 Taf., Stuttgart.

GINSBURG, L. (1985): Systématique et évolution du genre miocène *Palaeomeryx* (Artiodactyla, Giraffoidea) en Europe. – C. R. Acad. Sc. Paris, **301** (Sér. II), pp. 1075–1078, 2 figs., Paris.

GINSBURG, L. (1963): Les Mammifères fossiles récoltés à Sansan au cours du XIX[e] siècle. – Bull. Soc. géol. de France, **5,** (7e sér.), pp. 3–15, 4 figs., Paris.

GINSBURG, L., & E. HEINTZ (1966): Sur les affinités du genre *Palaeomeryx* (Ruminant du Miocène européen). – C. R. Acad. Sc. Paris, **262,** pp. 979–982, 1 fig., Paris.

GODINA, A. JA. (1979): Historische Entwicklung der Giraffiden-Gattung *Palaeotragus* (russisch). – Arbeiten des Paläontol. Inst. Akad. Wiss. SSSR, **177,** pp. 1–104, 12 Abb., 10 Taf., Moskau.

GROMOVA, V. (1950): Die Bestimmung der Säugetiere der USSR nach ihren Knochen. I. Die Bestimmung nach den langen Extremitätenknochen. Text und Atlas (russisch). – Arbeiten der Kommission zum Studium des Quartärs, **9**, S. 1–240, 105 Taf. (Akad. Wiss. USSR), Moskau und Leningrad.

GROMOVA, V. (1960): Die Bestimmung der Säugetiere der USSR. Liefg. 2: Bestimmung der großen Fußknochen (russisch). – Arbeiten der Kommission zum Studium des Quartärs, **16**, S. 1–117, 62 Abb. (Akad. Wiss. USSR), Moskau.

HAMILTON, W. R. (1973): The Lower Miocene Ruminants of Gebel Zelten, Libya. – Bulletin, Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geology, **21**, pp. 75–150, 13 figs., 14 pls., London.

HAMILTON, W. R. (1978): Fossil giraffes from the Miocene of Africa and a revision of the phylogeny of the Giraffoidea. – Philos. Transactions Roy. Soc. (B) **283**, pp. 165–229, London.

HOFMANN, A. (1893): Die Fauna von Göriach. – Abh. Geol. Reichsanst., **15**, 6. H., S. 1–87, 17 Taf., 1 Abb., Wien.

HÜNERMANN, K. A. (1992): Fossilien im Gebiet des Üetlibergs. – Stiftg. f. d. Erforsch. des Üetlibergs. S. 1–16, zahlr. Abb., Zürich.

LARTET, E. (1851): Notice sur la colline de Sansan suivie d'une récapitulation des diverses espèces d'animaux vertébrés fossiles trouvées soit à Sansan, soit dans d'autres gisement du terrain tertiaires miocène dans le basin souspyrénéen. Annuaire du Département du Gers. pp. 1–45, 1 pl.

LAVOCAT, R. (1966): Atlas de Préhistoire. Tome III. Faunes et flores préhistorique de l'Europe occidentale. pp. 441, 64 figs., 137 pls., Paris.

MAYET, L. (1908): Etude des mammifères Miocènes des Sables de l'Orléanais et des Faluns de la Touraine. – Ann. Univ. Lyon (N. S.), I. Sciences, Médecine, fasc. **24**, pp. 1–336, 100 figs., 12 pls., Lyon et Paris.

MEYER, H. v. (1834): Die fossilen Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von Georgensgmünd in Bayern. – S. 1–126, 14 Taf., Frankfurt/M.

MEYER, H. v. (1846): Schreiben an H. G. BRONN v. 4. Mai 1846. – Neues Jahrb. f. Min. etc., Jg. 1846, S. 462–476, Stuttgart.

MEYER, H. v. (1847): Schreiben an H. G. BRONN v. 4. Jänner 1847. – Neues Jahrb. f. Min. etc., Jg. 1847, S. 181–196, Stuttgart.

MEYER, H. v. (1852): *Palaeomeryx eminens.* – Palaeontographica, 2, S. 78–81, 1 Taf., Cassel.

NICKEL, R., SCHUMMER, A., & SEIFERLE, E. (1968): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I. Bewegungsapparat. – S. 1–502, 517 Abb., Berlin und Hamburg.

PAVLOVIĆ, M., & Z. OBRADINOVIC (1961): Miozäne Säugetiere von Toplica (Serbien). – Annales Géol. de la Péninsule Balkanique, **28**, pp. 265–277, 3 Abb., 2 Tab., Beograd.

PETRONIJEVIĆ, Z. M. (1967): Die mittelmiozäne und untersarmatische (steirische) Säugetierfauna Serbiens. – Palaeontologica Jugoslavica, **7**, S. 1–157, 24 Taf., 5 Abb. 29 Tab., 7 Karten, Zagreb. (Serbisch mit dtsch. Zusammenfassung).

QUI ZHANXIANG, YAN DEFA & JIA HANG (1985): Preliminary observations on the newly found skeletons of Palaeomeryx from Shanwang, Shandong. – Vertebrata Palasiactica, **23**, pp. 173–195, 5 plts., Beijing.

RODLER, A., & A. WEITHOFER (1890): Die Wiederkäuer der Fauna von Maragha. – Denkschr. Akad. Wiss., Wien, mathem.-nat. Kl., **57**, S. 753–772, 6 Taf., Wien.

SCHMID, E. (1972): Knochenatlas. Für Prähistoriker, Archäologen und Quartärgeologen. S. 1–159, 37 Taf. (Elsevier Publ. Comp.), Amsterdam, London, New York.

SICKENBERG, O. (1967): Die unterplistozäne Fauna von Wolaks. I. Eine neue Giraffe (*Macedonitherium martinii* nov. gen. nov. spec.) aus dem unteren Plistozän von Griechenland. – Annales Géol. Pays Helléniques, **18**, pp. 314–330, 5 Abb., 3 Taf., Athen.

STEHLIN, H. G. (1925): Catalogue des Ossements de Mammifères Tertiaires de la Collection BOURGEOIS (avec la collaboration de H. HELBING, Bâle). – Bull. Soc. d'Hist. nat. et Anthropol. de Loire-et-Cher, **18**, pp. 77–277, 31 figs., Blois.

STEININGER, F., BERNOR, R. L. & V. FAHLBUSCH (1990): European Neogene Marine/Continental Chronologic Correlations; pp. 15–46, in LINDSAY et al., Neogene Mammal Chronology. – New York.

THENIUS, E. (1950): Die tertiären Lagomeryciden und Cerviden der Steiermark. – Sber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, **159**, S. 219–254, 10 Abb., Wien.

THENIUS, E. (1969): Stammesgeschichte der Säugetiere (einschließlich der Hominiden). – Handbuch der Zoologie, **8** (2. Teil), S. 1–722, 715 Abb., Berlin.

THENIUS, E. (1989): Zähne und Gebiß der Säugetiere. – Handbuch der Zoologie. Band VIII (Mammalia), Teilband **56**, S. 1–513, 830 Abb., Berlin – New York.

THENIUS, E. (1992): Das Okapi (Mammalia, Artiodactyla) von Zaïre – „lebendes Fossil" oder sekundärer Urwaldbewohner? – Z. zool. Syst. Evolut.-Forsch., **30**, S. 163–179, 3 Abb., 2 Tab., Hamburg.

TOBIEN, H. (1961): Palaeomeryx eminens H. v. M. (Cervoidea, Mamm.) aus den unterpliocänen Dinotheriensanden Rheinhessens. – N. Jahrb. geol. Paläont. Mh., 1961, S. 483–489, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart.

WALKER, R. (1985): A guide to post-cranial bones of East African animals. pp. 1–285, (Hylochoerus Press), Norwich.

ZAPFE, H. (1949): Eine mittelmiozäne Säugetierfauna aus einer Spaltenfüllung bei Neudorf an der March (ČSR). – Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1949, S. 173–181, Wien.

ZAPFE, H. (1953): Das geologische Alter der Spaltenfüllung von Neudorf an der March (ČSR). – Verh. Geol. Bundesanst., Jg. 1953, S. 195–202, Wien.

ZAPFE, H. (1960): Die Primatenfunde aus der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Děvinská Nová Ves), Tschechoslowakei. Mit Anhang: Der Primatenfund aus dem Miozän von Klein Hadersdorf in Niederösterreich. – Schweizer. Palaeont. Abh., **78**, S. 1–293, 115 Abb., 55 Tab., Basel.

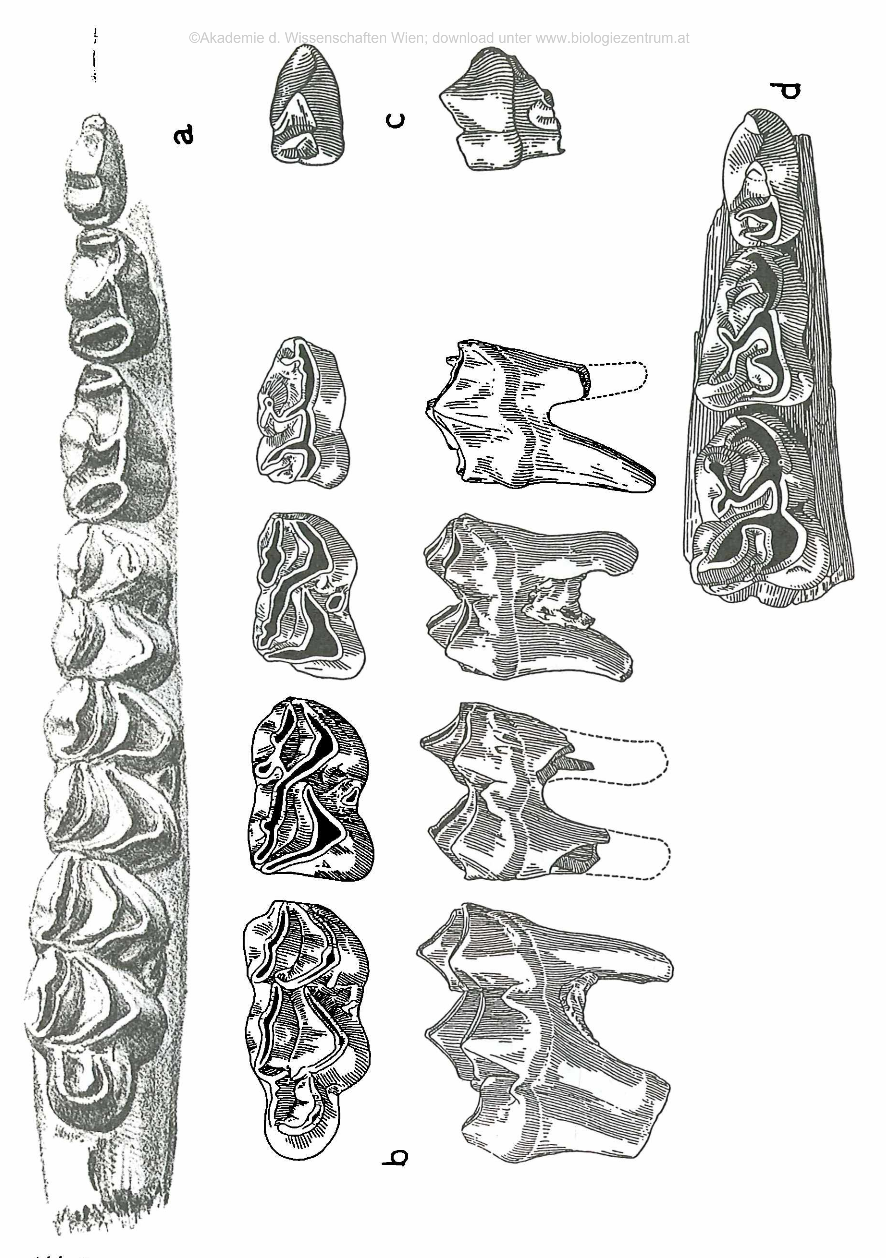


Abb. 1

Palaeomeryx magnus LART.

a) mandibulare Zahnreihe, Sansan (nach FILHOL, 1891)

b) mandibulare Zahnreihe (P_4–M_3) okklusale und bukkale Ansicht. Neudorf/Spalte, Slowakei (C 28 a).

c) P_2 okklusale und bukkale Ansicht. Neudorf/Spalte, Slowakei (N 5)

Palaeomeryx eminens H. v. M.

d) P2–P4 Steinheim, Wttbg. okklusale Ansicht (Orig. Naturhist. Mus. Basel, Sth. 702)

$^1/_1$ nat. Gr.

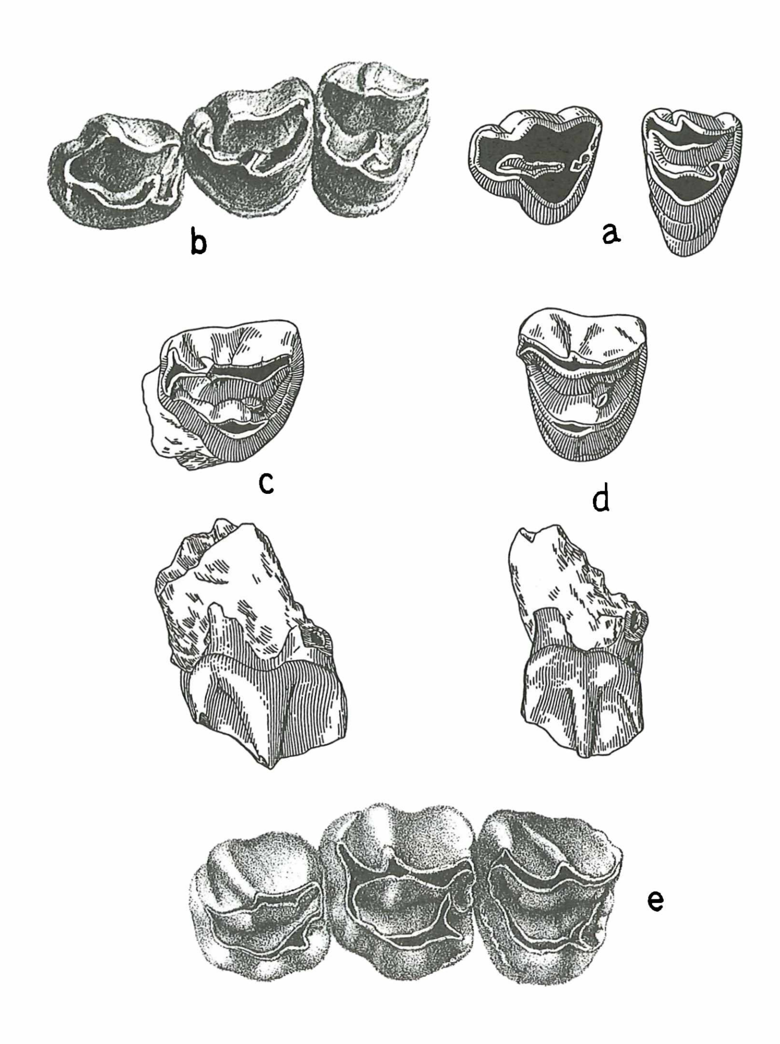


Abb. 2
Palaeomeryx kaupii H. v. M.
a) P^3 und P^4 okklusale Ansicht, Georgensgmünd, Bayern (Orig. Naturhist. Mus. Basel, G. 3892)
Palaeomeryx magnus Lart.
b) P^2–P^4 Sansan (nach Filhol, 1891)
c) P^3 okklusale und bukkale Ansicht, Neudorf/Spalte, Slowakei (N 24)
d) P^4 okklusale und bukkale Ansicht, Neudorf/Spalte, Slowakei (N 24)
Palaeomeryx eminens H. v. M.
e) P2–P4 okklusale Ansicht, Steinheim, Wttbg. (nach Fraas, 1870)
$^1/_1$ nat. Gr.

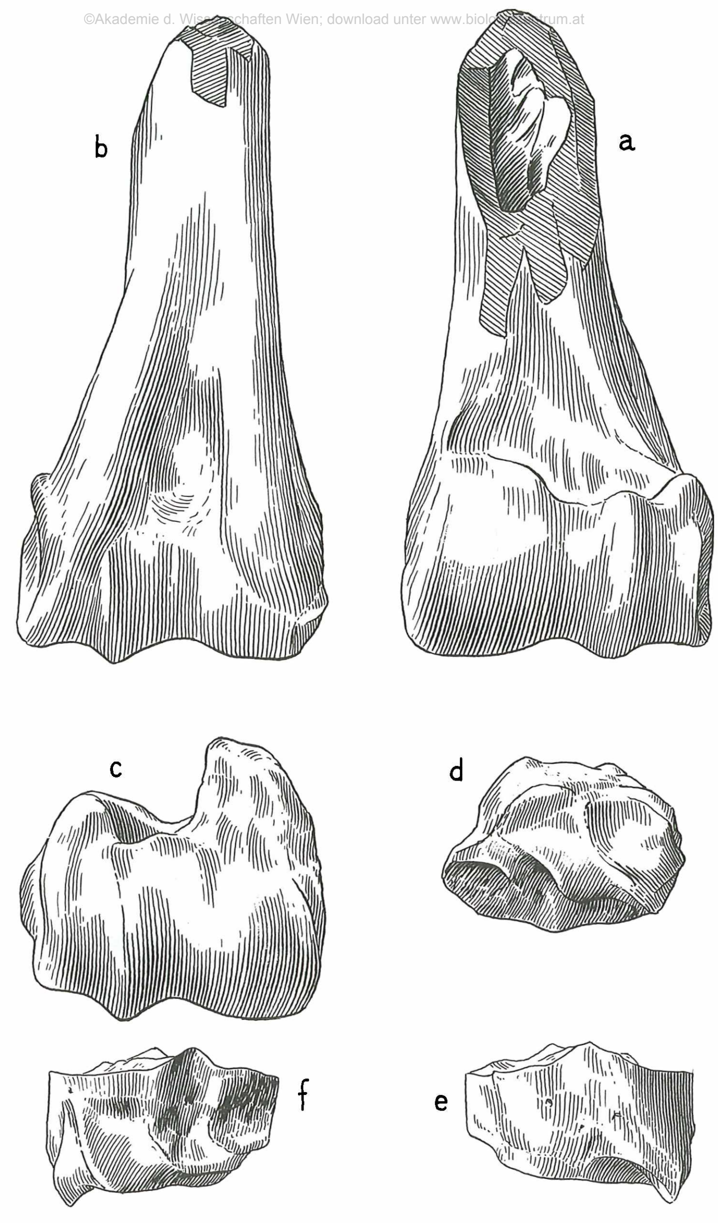


Abb. 3
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Humerus sin. (N 6)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) Hinteransicht (volar)
c) distale Ansicht
Radius dext. distale Epiphyse (N 20)
d) distale Ansicht
e) Vorderansicht (dorsal)
f) Hinteransicht (volar)
2/3 nat. Gr.

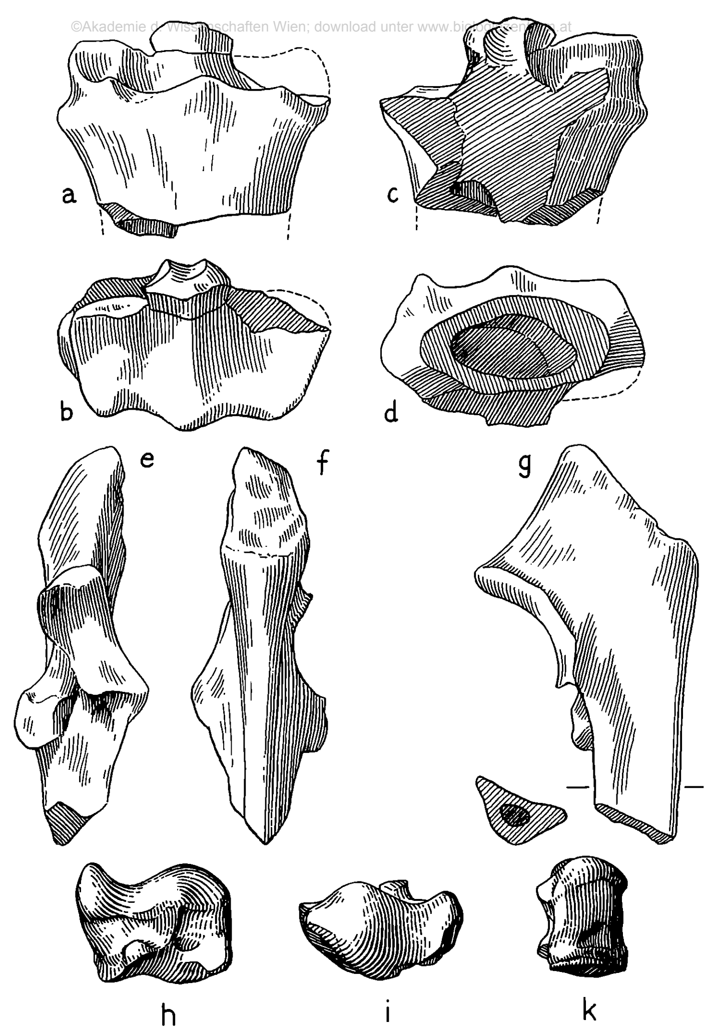


Abb. 4
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Radius dext. proximales Stück (N 20)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) proximale Ansicht
c) Hinteransicht (volar)
d) Schaftquerschnitt
Ulna dext. proximales Bruchstück, ohne Olecranon-Epiphyse (C 48)
e) Vorderansicht (dorsal)
f) Hinteransicht (volar)
g) mediale Ansicht und Schaft-Querschnitt
Radiale dext. (N 11)
h) Facies articularis f. d. Intermedium
i) Proximale Ansicht
k) Vorderansicht (dorsal)
2/3 nat. Gr.

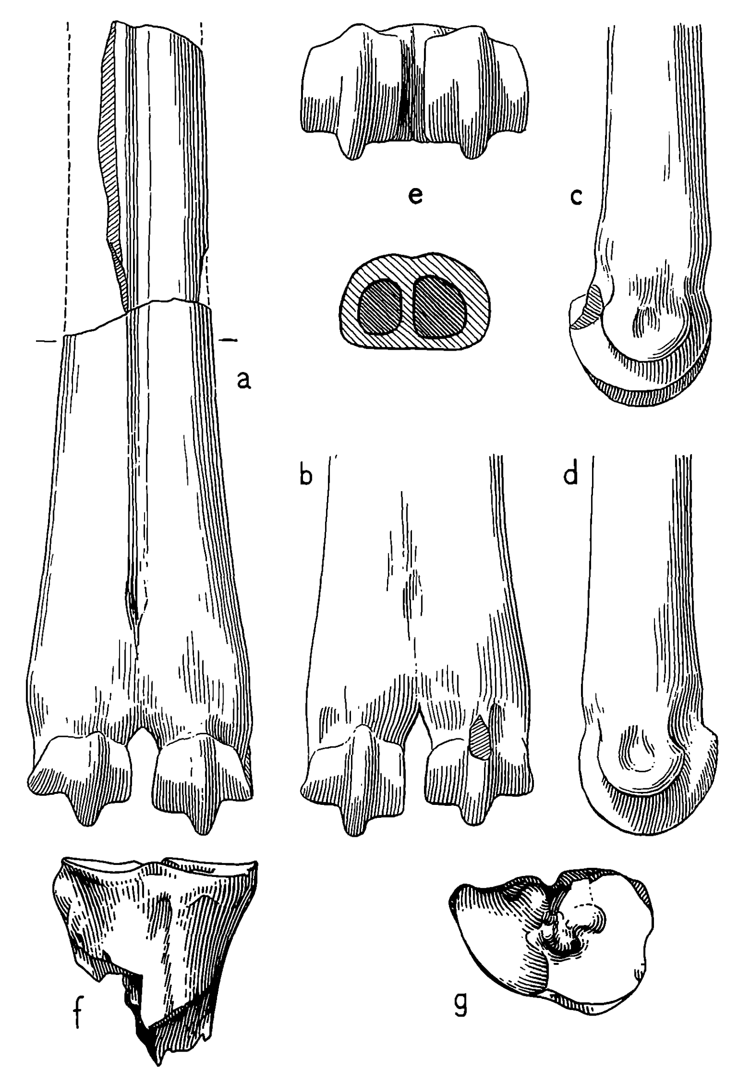


Abb. 5
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Metacarpale sin. distales Bruchstück (N 5)
a) dorsale Ansicht
b) volare Ansicht
c) mediale Ansicht
d) laterale Ansicht
e) distale Ansicht und Schaftquerschnitt
Metacarpale dext. proximales Fragment (N 12)
f) dorsale Ansicht
g) proximale Ansicht
$^2/_3$ nat. Gr.

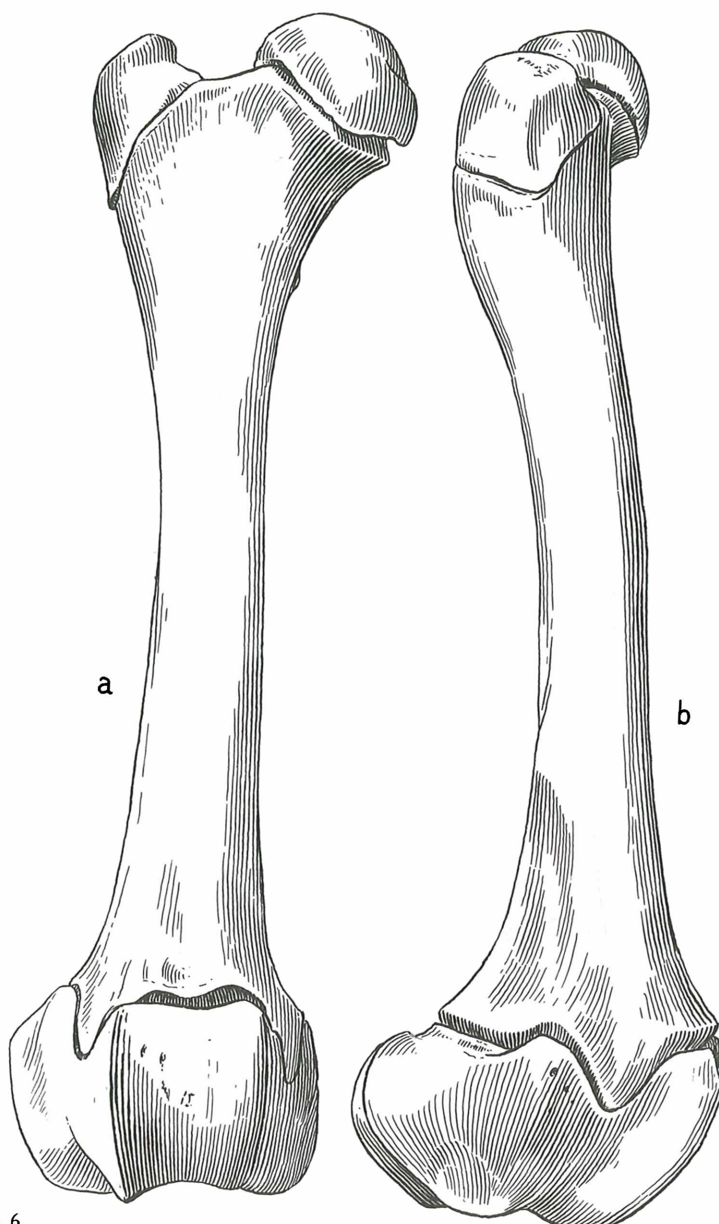


Abb. 6
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Femur dext. (C 38)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) laterale Ansicht
$^{2}/_{3}$ nat. Gr.

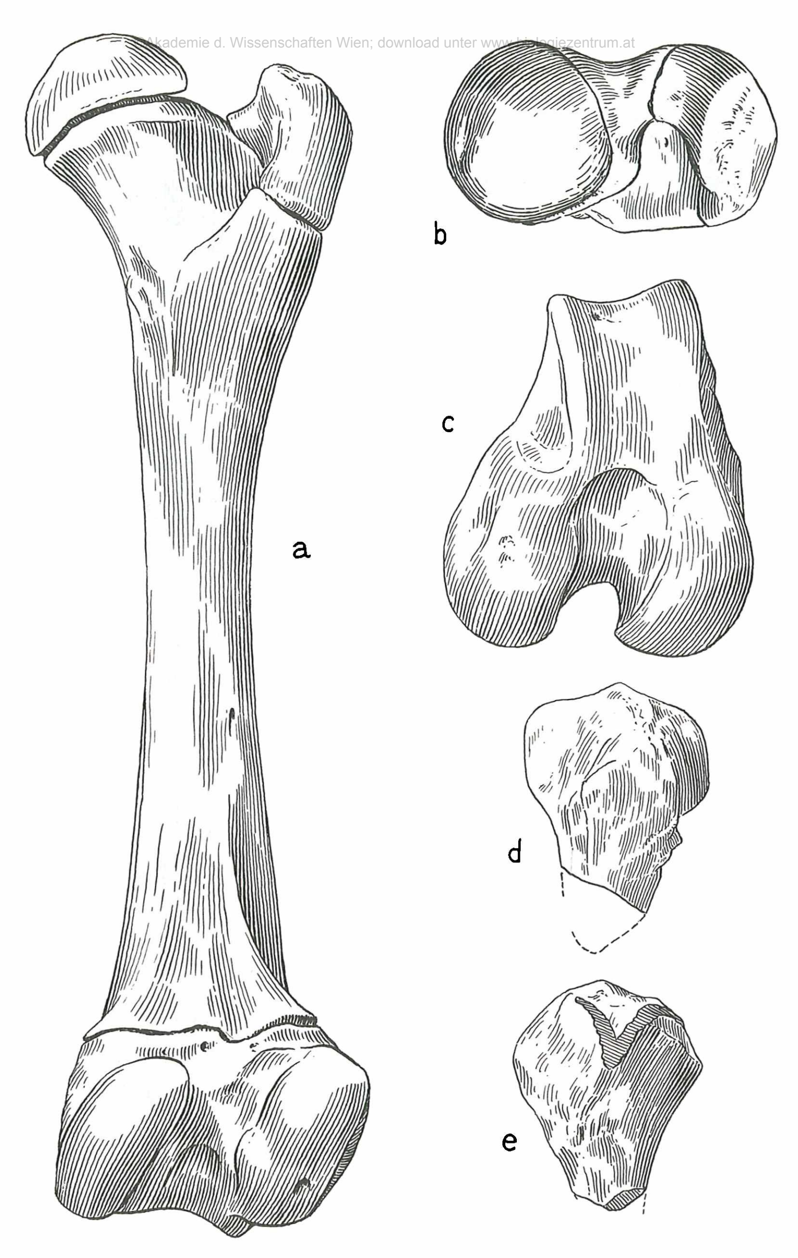


Abb. 7
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte,
Femur dext. (C 38)
a) Hinteransicht (plantar)
b) proximale Ansicht
c) distale Ansicht
Patella dext. (C 40 b)
d) Vorderansicht
e) mediale Ansicht
2/3 nat. Gr.

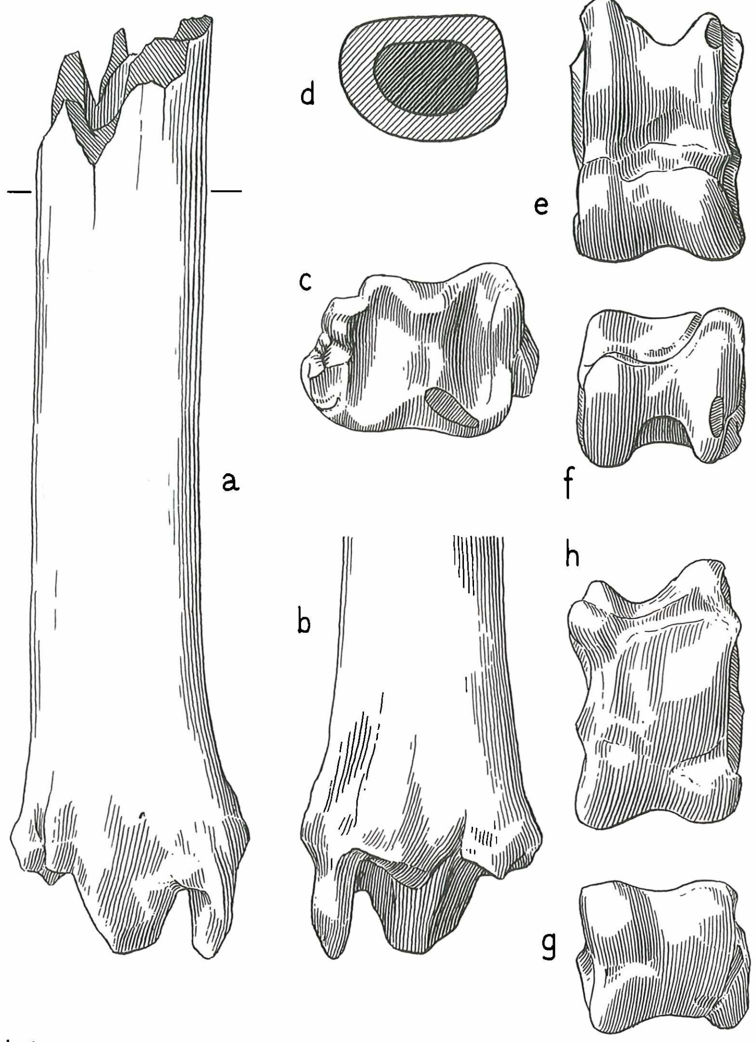


Abb. 8
Palaeomeryx magnus Lart. Neudorf/Spalte, Slowakei
Tibia dext. distales Bruchstück mit Teil des Schaftes (D 30 a)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) Hinteransicht (plantar)
c) distale Ansicht
d) Schaft-Querschnitt
Astragalus dext. (D 30 a)
e) Vorderansicht (dorsal)
f) proximale Ansicht
g) distale Ansicht
h) Hinteransicht (plantar)
$^{2}/_{3}$ nat. Gr.

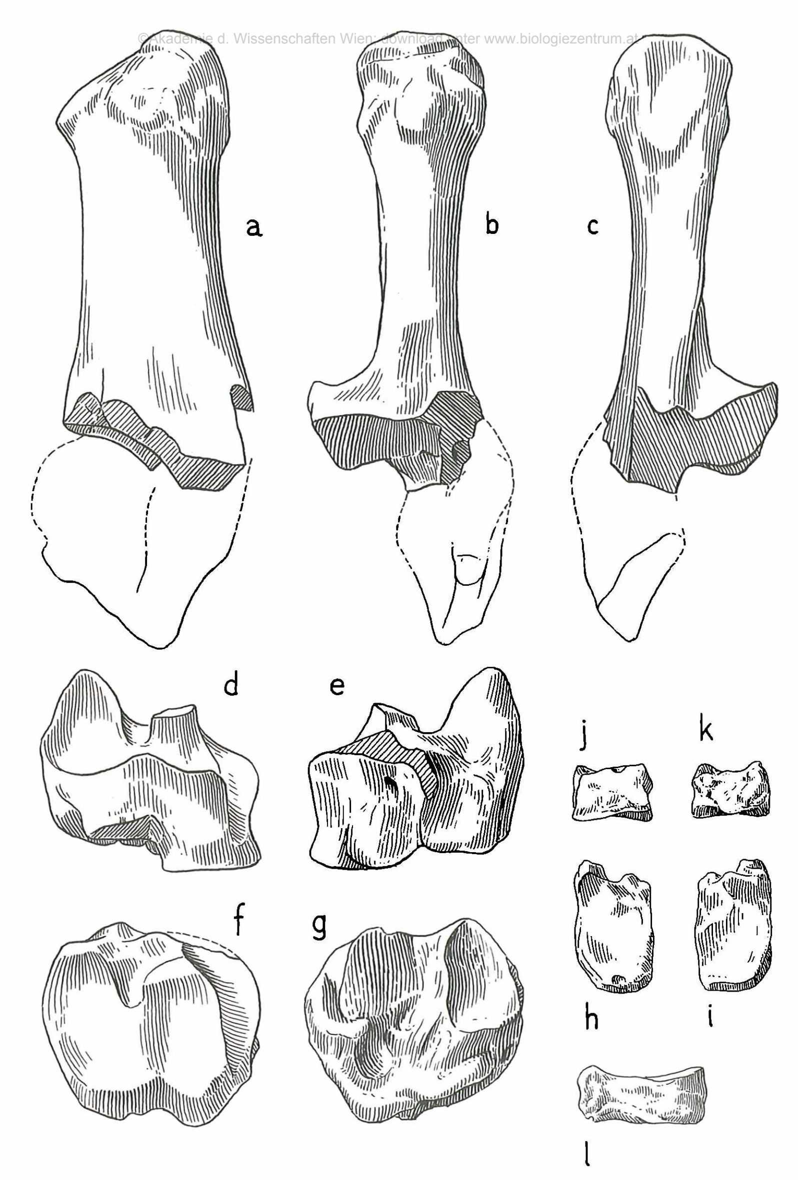
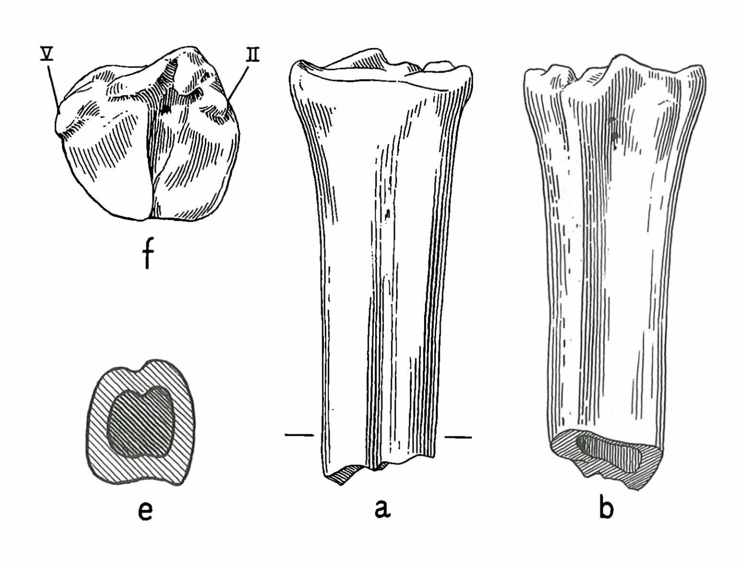


Abb. 9
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/ Spalte, Slowakei
Calcaneus sin. Bruchstück (D 30 a)
a) laterale Ansicht
b) Vorderansicht (dorsal)
c) Hinteransicht (plantar)
Cubo-Naviculare (Os centrotarsale) sin. (D 30 a)
d) Vorderansicht (dorsal)
e) Hinteransicht (plantar)
f) proximale Ansicht
g) distale Ansicht
Cuneiforme (Tarsale) II + III sin. (D 30 a)
h) proximale Ansicht
i) distale Ansicht
j) dorsale Ansicht
k) plantare Ansicht
l) laterale Ansicht
$^2/_3$ nat. Gr.



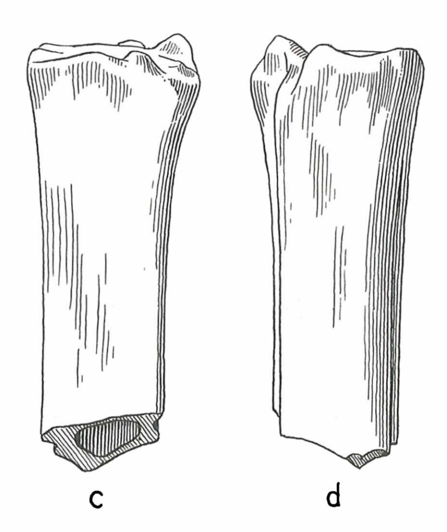


Abb.10
Palaeomeryx magnus Lart. Neudorf/Spalte, Slowakei
Metatarsale dext. proximales Bruchstück (C 40)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) Hinteransicht (plantar)
c) mediale Ansicht
d) laterale Ansicht
e) Schaftquerschnitt
f) proximale Ansicht (Spuren der Mt. II und V)
$^2/_3$ nat. Gr.

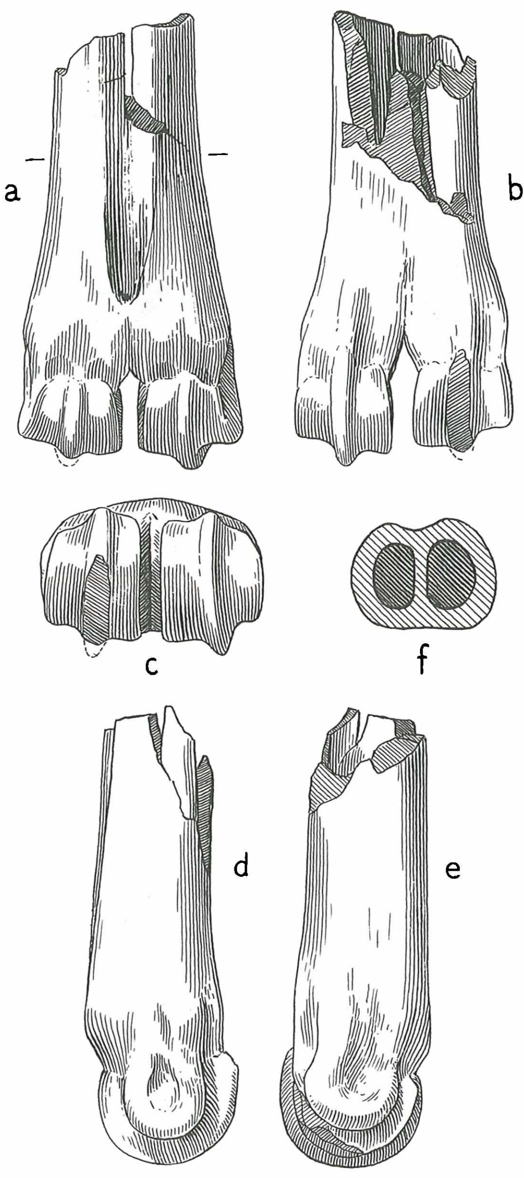


Abb. 11
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Metatarsale sin. distales Bruchstück (D 29 b)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) Hinteransicht (plantar)
c) distale Ansicht
d) laterale Ansicht
e) mediale Ansicht
f) Schaftquerschnitt
2/3 nat. Gr.

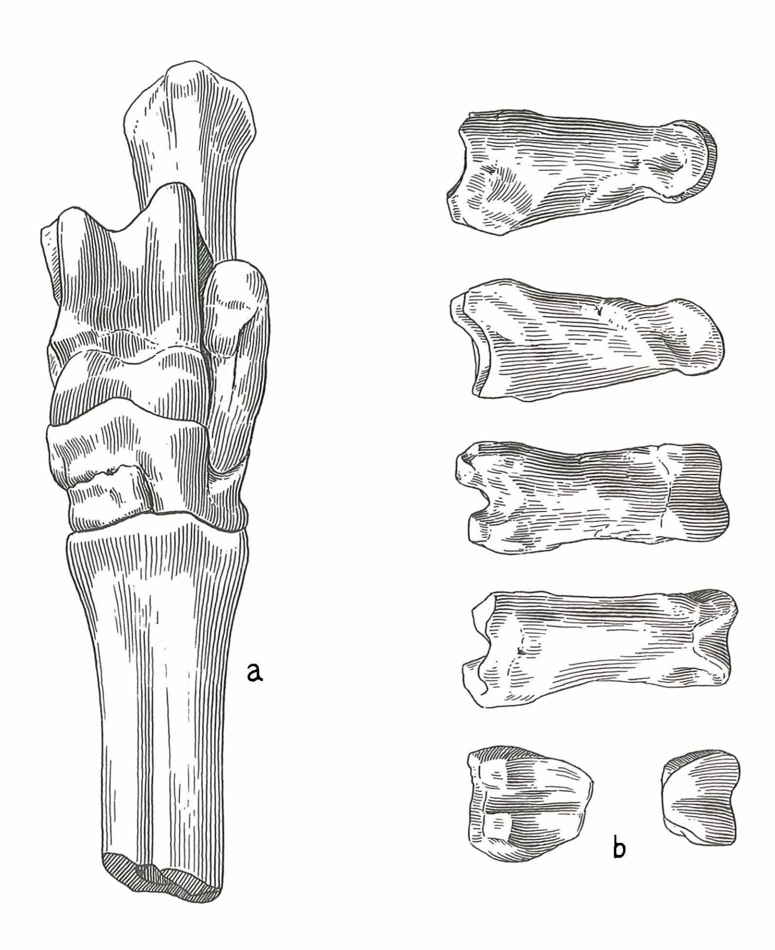


Abb. 12
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
a) Rekonstruktion des linken Tarsus
b) Grundphalanx (C 53) in sechs Ansichten
2/3 nat. Gr.